Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX București, Căsuța poștală 134–135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICA

TOMUL 18 — 1966 — Nr. 4

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 18 nr. 4 p. 297–406 București 1966

UN NOU HIBRID DIN GENUL *QUERCUS* Seria *SESSILIFLORAE (Q.* × *BARNOVA* C.C. Georg. et C. Dobr.) ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

C. C. GEORGESCU,

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

C. DOBRESCU și ELENA EFTIMIE

581 (05)

Autorii descriu un hibrid nou din genul *Quercus* (*Q.* × *barnova* C. C. Georg. et C. Dobr.) din pădurea Uricani (r. Iași), dîndu-se și unele caracteristici ale stațiunii în care s-a găsit acest taxon.

Cercetările floristice, fitogeografice și fitocenotice tot mai complexe executate în ultimele două decenii pe teritoriul Moldovei au relevat noi și interesante aspecte asupra covorului vegetal din această provincie.

Studiile cu privire la unii taxoni de *Quercus* au dat la iveală hibrizi naturali.

Condițiile ecologice și în măsură mai restrînsă cele întîlnite în quercetele din Moldova s-au dovedit a fi favorabile hibridării între diferite specii de *Quercus*. Mai mulți botaniști (1), (2), (3), (7) ș.a. au întrevăzut posibilitatea unui proces de hibridare și între speciile din seria *Sessiliflorae* Locaj. (goruni), care în literatura de specialitate nu au fost descrise (8).

În prezenta notă, rezultat al cercetărilor efectuate în Podișul Moldovenesc, comunicăm un nou hibrid de *Quercus* din cadrul seriei menționate **Quercus × barnova** n.sp. hybr. (= **polycarpa × dalechampii**) C.C. Georg. et C. Dobr. (fig. 1). Acest hibrid prezintă caractere intermediare între speciile parentale. Se aseamănă cu *Q. polycarpa* Schur prin forma majorității frunzelor obovate pînă la ovat-oblongi, pieloase, groase, cu 5 — 8 perechi de lobi rotunjiți, sau ușor ascuțiți sinuat pînă la penat lobate, cu peri ruginii în axila nervurilor; pețiolii sînt lungi de 1,2—2 cm. Influența speciei *Q dalechampii* Ten. se manifestă mai ales prin ghinde (1 — 2) sesile sau subsesile, cupa semisferică, cu pereții groși, iar solzii prelung ascuțiți. Mugurii sînt ovoizi, alungiți, relativ înguști, ascuțiți. De asemenea, unele frunze au contur de *Q. dalechampii*.

Habitat. Regiunea și raionul Iași, în pădurea Uricani, lîngă comuna cu același nume, între exemplare din speciile parentale. Tipul se află în her-

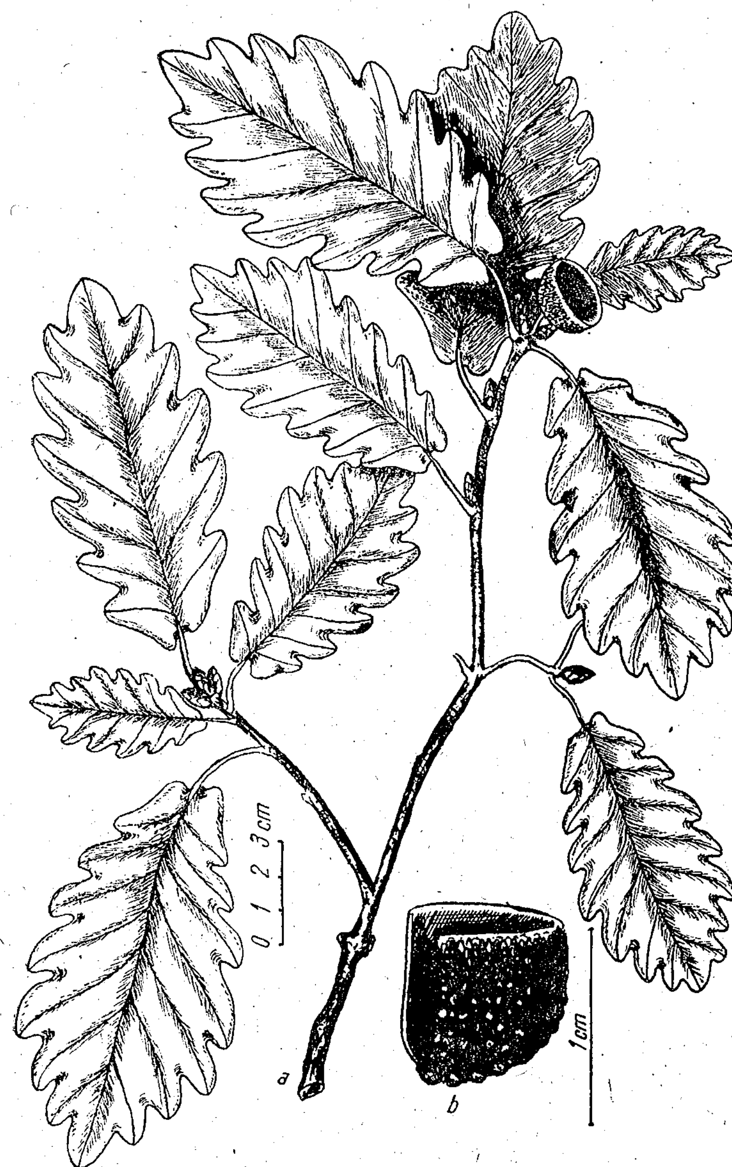


Fig. 1. — *Quercus* × *barnova* C. C. Georg. et C. Dobr. *a*, Ramură; *b*, detaliu de cupă.

barul Catedrei de botanică, Universitatea „Al. I. Cuza", Iaşi (30. IX. 1963) şi în cel al Institutului de biologie „Traian Săvulescu".

Quercus × *barnova* C. C. Georg. et C. Dobr. notas intermedias inter parentes praebet. Ad *Quercum polycarpem* plurimorum foliorum forma accedit; foliis obovatis — oblonge obovatis, coriaceis, crassis, cum 5—8 lobis paribus rotundatis vel acutiusculis, sinuate — pinnate lobatis, pilis rufescentibus in axilis nervorum praeditis; petiolis 1,2—2 cm longis.

Ad *Quercum dalechampii* preacipue glandibus (1—2) sessilibus vel subssesilibus, cupula, haemisphaerica, parietibus crassis et squamis acuminatis. Gemmis ovatis, longis parum angustis, acutis; item nonnullorum foliorum ambitu ad *Q. dalechampii* accedit.

Reg. et distr. Iaşi, in silva Uricani, ad vicum Uricani, inter parentes.

Quercus × *barnova* a fost identificat în *Quercetum sessiliflora tilietosum tomentosae* în partea de sud a pădurii Uricani, Iaşi, altitudinea circa 150 m.

Privită prin prisma ansamblului condiţiilor fizico-geografice, staţiunea în care se găseşte pădurea Uricani reprezintăo micro-unitate geografică în cuprinsul văii Bahlui, care face parte, la rîndul ei, din Depresiunea Jijia — Bahlui. Climatul staţiunii, caracteristic silvostepei, corespunde în clasificaţia naturală cu simbolurile BSbx. Media anuală a precipitaţiilor atmosferice este în jur de 500 mm.

Specifice pentru acest tip de climă sînt verile secetoase şi calde, precum şi iernile friguroase. Solul este un cernoziom degradat, profund, caracteristic silvostepelor. Substratul este format din depozite argilo-marnoase sarmatice.

În staţiunea aceasta, taxonii din seria *Sessiliflorae* vegetează pe versanţi şi locuri alăturate cu expoziţie generală nordică, cu un spor de umiditate în sol şi atmosferă şi cu soluri apropiate de brun-roşcate.

BIBLIOGRAFIE

1. Burduja C., St. şi cer. şt. biol. şi şt. agric., 1957, **8**, *1*.
2. Ceuca G. şi colab., *Cercetări privind refacerea pădurilor degradate din podişul central moldovenesc*, Bucureşti, 1960.
3. Dobrescu C. şi Beldie Al., St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, **12**, *3*.
4. Dobrescu C. şi colab., An. şt. Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi, secţia a II-a, 1964, **10**, *1*.
5. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952, **1**.
6. Georgescu C. şi Morariu I., Revista Studii, 1948, *2*.
7. Georgescu C. şi Ciobanu I., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1965, **17**, *1*.
8. Schwarz O., *Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebiet*, Rep. Spec. nov. reg. veg., Berlin, 1937, **1—2**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secţia de sistematică şi morfologie vegetală
Facultatea de ştiinţe naturale, Iaşi,
şi
Catedra de botanică.

Primită în redacţie la 23 februarie 1966.

BIDENS VULGATUS GREENE, SPECIE NOUĂ ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

I. MORARIU

581(05)

În luna octombrie 1965 s-a descoperit la Orşova, pe malul inundabil al Dunării, aproape de gura văii Cerna planta *Bidens vulgatus* Greene. Specia fiind nouă pentru flora României, caracterele ei sînt redate în text. Planta este originară din America de Nord, de unde a fost introdusă în Europa de apus ca specie adventivă. Posedăm material de herbar de schimb, din R. F. Germană cu eticheta „Flora des Rheinlands", cu care este identică planta noastră. Se mai citează unele specii noi pentru regiunea Porţilor-de-Fier.

Într-o călătorie de recunoaştere şi orientare generală asupra terenului, florei şi vegetaţiei de la Porţile-de-Fier, făcută la începutul lunii octombrie 1965, însoţit de Marius Danciu, botanist la Facultatea de silvicultură din Braşov, am descoperit planta *Bidens vulgatus* Greene (fig. 1), specie nouă pentru flora României.

Dăm mai jos descrierea speciei după materialul nostru de herbar, ţinînd seama şi de bibliografie (2), (4), (6), (7).

Plantă anuală, de 50—100 (300) cm înălţime. Tulpină erectă, ramificată sau simplă, verde pînă la brun-purpurie, glabră, numai la noduri şi pe pedunculii muchiaţi ai antodiilor ± păroasă. Frunze opuse verzi-deschis, uneori trecînd în violaceu-purpuriu, peţiolate, compuse cu 3—5 foliole, foliola terminală mai mare decît cele laterale şi adeseori însoţită la bază de un lob sau o foliolă impară. Foliole lanceolate, peţiolate, spre bază contrase, acut şi ± egal serate, toate dorsal alipit dispers păroase. Antodii cîte unul, lung pedunculate, dispuse în dihasii ± erecte. Antodii mari de 15—30 mm, cu înălţimea şi lăţimea aproape egale. Bractee 2—3 seriale, cele interne ovate, verzi-brunii sau bruniu-gălbui, cele externe 10—16 (18), liniar lanceolate, foliacee, verzi, pe margini ciliate, de obicei mai lungi decît cele interne. Flori galbene, tubuloase, cele ligulate, radiare lipsesc. Paleele receptaculului de lungimea florilor. Fructe brunii-măslinii, brunii-negricioase, curbate pe mijloc şi adîncite, mai ales cele interne, cu marginile uşor neregulat ± denticulate, pe ambele feţe cu verucozităţi (cea dorsală mai pronuţat), purtînd la început cîte un păr moale, revers şi cu 1—2 linii longitudinale, la creştet cu două ariste, îngroşate spre bază,

purtînd peri reverşi. Înflorește în iulie—septembrie. Fructifică în septembrie—octombrie.

La Orşova, pe marginea străzii Zăvoi, am găsit două exemplare mari, bine dezvoltate, viguroase şi fructificate (3.X.1965). Această stradă are

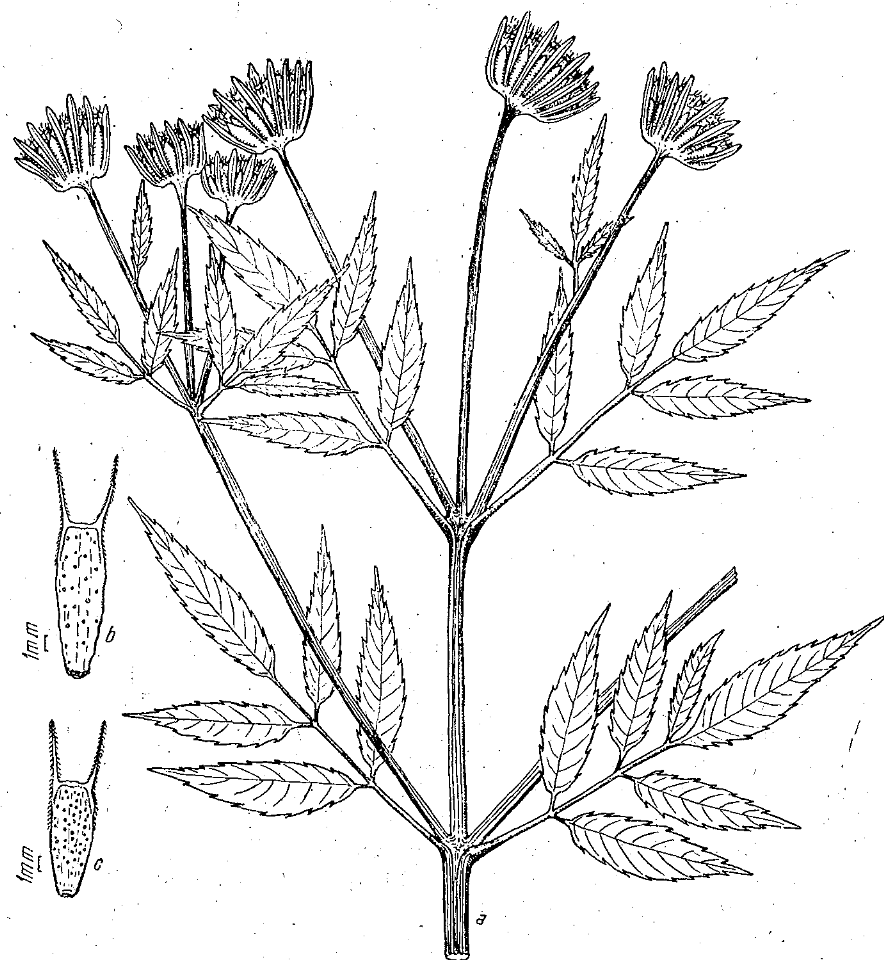


Fig. 1. — *Bidens vulgatus* Greene. *a*, Partea superioară a tulpinii cu frunze şi antodii; *b* şi *c*, două achene mărite.

numai pe o parte case, cealaltă parte, spre zona inundabilă de confluenţă a Cernei cu Dunărea fiind lipsită de construcţii. Căutînd-o a doua oară la sfîrşitul lunii octombrie (30), am mai găsit pe marginea opusă a străzii încă vreo două exemplare, recunoscute după fructe. În orice caz, la Orşova planta este rară. Probabil planta se află şi în alte părţi inundabile ale Dunării, dar încă nu a fost remarcată. Ea trebuie urmărită în vecinătatea localităţilor riverane, îndeosebi urbane de pe Dunăre.

Probabil că fructele plantei au fost aduse de apele mari ale Dunării şi depuse în locurile de revărsare.

În herbarul Facultăţii de silvicultură din Braşov se află un exemplar de *Bidens vulgatus* Greene, primit prin schimburi făcute cu Universitatea din Lund. Materialul de colecţie a fost adunat de A. S c h u h m a c h e r (1963), din R. F. Germană şi poartă pe etichetă inscripţia „Flora des Rheinlandes".

De la prima vedere *Bidens vulgatus* Greene se remarcă şi se deosebeşte de speciile autohtone de *Bidens*, mai ales după frunzele compuse, cu 3—5 foliole peţiolate, cu marginile serate şi antodiile mari. Prin descoperirea plantei la Orşova (3.X.1965), flora României se îmbogăţeşte cu o specie de angiosperme.

Bidens vulgatus Greene este larg răspîndită în America de Nord, numai în Québecul de vest este mult mai rară. Răspîndirea plantei în Europa de apus, unde a fost introdusă ca specie adventivă, este greu de urmărit din cauză că, pe alocuri, a fost confundată cu alte specii, ca *Bidens melanocarpus* Wiegand.

Alte noutăţi floristice pentru Porţile-de-Fier, vrednice de semnalat, întîlnite la Orşova sau în vecinătate, sînt: *Polycarpon tetraphyllum* L., descoperit în urmă cu trei ani (5) la Orşova, l-am regăsit, sporadic pe unele străzi. *Chenopodium ambrosioides* L., mai multe exemplare în albia seacă a văii Graţca, la Orşova. *Euphorbia maculata* L., pe marginea străzii lîngă parc în Orşova. *Herniaria hirsuta* L. la Vîrciorova, pe marginea străzii principale. Această plantă era cunoscută în flora României numai din Dobrogea de la Portiţa. N. R o m a n ne-a comunicat verbal că a mai găsit-o şi la Gura-Văii.

BIBLIOGRAFIE

1. *** *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952, **1**; 1953, **2**; 1964, **9**.
2. HEGI, G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, München, 1918, **5**, *1*.
3. КОРНАС Ж., Ботанический материал и гербарий ботанического Института имени В. Л. Комарова Акад. наук СССР, Москва, 1960, **20**, 337—339.
4. MARIE VICTORIN, *Flore Laurantiene*, Montreal, 1938, 566.
5. MORARIU I., Com Acad. R.P.R., 1963, **13**, *5*, 427—431.
6. OBERDORFER E., *Pflanzensoziologische Excursionflora*, Verlag Eugen Elmer, Stuttgart, 1962, ed. a 2-a.
7. SCHUHMACHER A., Fedde's Repert. Spec. Nov., 1942, *131*, 42—93.

Facultatea de silvicultură, Braşov,
Laboratorul de botanică.

Primită în redacţie la 27 decembrie 1965.

CHENOPODIUM MULTIFIDUM L. ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

N. ROMAN şi GH. BABACA

581 (05)

Autorii semnalează o specie nouă în flora ţării : *Chenopodium multifidum* L., găsită în lunca inundabilă a Dunării (Balta Brăilei lîngă comuna Măraşu, r. Hîrşova, reg. Dobrogea, şi lîngă lacul Potelu, la vest de comuna Potelu, r. Corabia reg. Oltenia). În localităţile amintite, ea creşte pe aluviuni nisipoase şi dune slab solificate, cu salinizare slabă în profunzime.
Această specie, prin faptul că nu este consumată de animale, ca şi prin caracterul său invadator-exclusivist, poate deveni periculoasă pentru pajiştile din lunca inundabilă a Dunării.

Chenopodium multifidum, L., Sp. pl., 1 (1753), 220; *Ch. incissum* J. Schmidt, DBM, 14 (1896), 295; *Atriplex multifida* Crantz., Inst., 1 (1766), 207; *Rubieva multifida* Moq. Tandon, Ann. Soc. nat., ser. 2, 1 (1834), 292; *Orthosporum multifidum* Kostel, Allg. Med. Pharm. Fl., 4 (1835), 1 434; *Ambrina pinnatisecta* Spach, Hist. Phan., 5 (1836), 295.

Această specie aparţine secţiei *Botryoides* C. A. Mey (Ldb. Fl. Alt., 1 (1829), 10). Speciile acestei secţii se caracterizează prin frunze penat sectate şi prin prezenţa perilor glanduloşi odoranţi. Sînt plante anuale sau perene şi cresc, de obicei, pe soluri cu textură uşoară.

Chenopodium multifidum L. este o specie perenă, cu tulpini procumbente sau ascendente, lungi pînă la 1 m. În ţara noastră a fost găsită în următoarele locuri: Balta Brăilei lîngă braţul Vîlciul de la sud-vest de comuna Măraşu (r. Hîrşova, reg. Dobrogea), unde această specie creşte pe o aluviune nisipoasă, alcătuind pîlcuri întinse. În aceste condiţii, *Chenopodium multifidum* L. acoperă uneori singur pînă la 60% din suprafaţa solului, fiind însoţit de următoarele specii: *Pulicaria vulgaris* Gärtn.; *Crypsis alopecuroides* Schrad.; *Echinocloa crus galli* (L.) R. et Schlt.; *Erigeron canadensis* L.; *Polygonum lapathifolium* L.; *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.; *Verbena officinalis* L.; *Datura stramonium* L.; *Amarantus crispus* (Lesp. et Thev.) Terraciano; *Tribulus terrestris* L.; *Xanthium strumarium* L.; *Tamarix ramosissima* Ldb. etc.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 18 NR. 4 P. 307–310 BUCUREŞTI 1966

Fig. 1. – Tufă de *Chenopodium multifidium* L.

Fig. 2. – Pajişte compactă de *Chenopodium multifidum* L.

În Oltenia specia a fost găsită pe malul lacului Potelu, la marginea vestică a comunei Potelu (r. Corabia, reg. Oltenia). În această staţiune, ea creşte în tufe izolate (fig. 1) sau în pîlcuri mari (fig. 2), în suprafeţe pînă la 300 m², fiind instalată pe versantul sudic al unei vechi dune cu nisipul

—— Chenopodium multifidum L. - Răspîndirea în Europa de S-V
△ " " - " centrală
▲ " " - " România

Fig. 3. – Răspîndirea în Europa a speciei *Chenopodium multifidum* L.

fixat şi slab solificat. În acest loc, *Chenopodium multifidum* L. este însoţit de următoarele specii : *Atriplex rosea* L. ; *Chenopodium botrys* L. ; *Chenopodium urbicum* L. var. *intermedium* Koch ; *Amarantus blitoides* S. Watson var. *reverchoni* (Uline et Bary) Thell. ; *Gnaphalium luteo-album* L. şi *Pulicaria dysenterica* (L.) Gärtn.

Din compararea condiţiilor celor două staţiuni unde a fost găsită, ca şi a speciilor care o întovărăşesc, rezultă că specia se dezvoltă pe sol cu textură uşoară şi cu un început de salinizare în profunzime. Acest fapt este indicat de prezenţa speciilor *Atriplex rosea* L. ; *Pulicaria dysenterica* (L.) Gärtn. ; *Pulicaria vulgaris* Gärtn. ; *Tamarix ramosissima* Ldb.

Răspîndirea generală. Originară din America de Sud. Europa : sudul Franţei, inclusiv Corsica (7) ; Spania şi Portugalia (3) ; Italia inclusiv Sicilia (6).

După P. Ascherson şi P. Graebner (1), mai este cunoscută din Europa centrală (Belgia - Liège şi Vervier, R. F. Germană la Bremen, Hamburg şi Hanovra ; R. D. Germană la Dessau).

Chenopodium multifidum L. este o specie introdusă şi naturalizată în Europa de sud-vest (fig. 3).

P. Ascherson şi P. Graebner (Syn. d. Mittl. Fl., 5 (1919), 22) consideră că staţiunile din Europa centrală atît cele din porturi, cît şi din oraşele amintite s-ar datora transportului de bumbac către fabricile prelucrătoare, o dată cu care au fost aduse seminţele acestei specii. În ţara noastră, introducerea acestei specii s-a făcut, probabil, în aceleaşi împrejurări prin traficul fluviatil. Pentru unele pajişti din lunca Dunării, această specie poate deveni periculoasă prin caracterul său invadator exclusivist datorită tufelor mari şi dese, fructificaţiei abundente şi mirosului neplăcut care o fereşte de păşunat.

Materialul de herbar se află depus în herbarul Institutului de biologie „Traian Săvulescu" şi în herbarul Secţiei de geobotanică a Comitetului de Stat al Geologiei.

BIBLIOGRAFIE

1. Ascherson P. u. Graebner P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1919, 5.
2. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947.
3. Cutinho A.X. P., *Flora da Portugal*, Lisboa, 1939.
4. *** *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952, 1.
5. *** *Flora Europaea*, Cambridge, 1964, 1.
6. Fiori A., *Nuova Flora d'Italia*, Firenze, 1921–1929, 1–2.
7. Gaston Bonnier, *Flore complète de France, Suisse et Belgique*, Paris, 1934, 9.
8. Halacsy E., *Conspectus Florae Graecae*, Lipsiae, 1904, 3.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de geobotanică şi ecologie.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1965.

OBSERVAŢII NOI ASUPRA DIATOMEELOR DE LA CASCADA „DURUITOAREA"

DE

M. OLTEAN

581 (05)

În lucrare sînt prezentate rezultatele determinării unor probe de diatomee colectate de la cascada „Duruitoarea" din Munţii Ceahlău în 1964, comparativ cu datele din literatură asupra unor diatomee colectate din acelaşi loc în 1902.
Se pun în evidenţă 34 de taxoni, dintre care numai 10 au fost găsiţi şi în probele colectate în 1902. Se citează doi taxoni noi pentru flora României: *Pinnularia lata* (Bréb.) W. Sm. *f. thuringiaca* (Rabenh.) A. Mayer şi *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr. var. *rupestris* (Hantzsch) Hustedt.

Într-o lucrare anterioară (2) am publicat unele date asupra florei de diatomee de la cascada „Duruitoarea", date obţinute în urma determinării unor preparate din colecţia de diatomee a lui E m. C. Teodorescu. Preparatele cercetate fac parte actualmente din colecţiile Institutului botanic din Bucureşti, iar pe eticheta autografă a lui E m. C. Teodorescu se află scris: „Nr. 46 : Distr. Neamţ, inter algas loco qui dicitur „la Cascadă (Duruitoare)" in monte Ceahlăul. 7 iul. 1902".

Cu prilejul unei excursii în Munţii Ceahlău am colectat un nou material de diatomee de la „Duruitoarea". Considerăm că o revenire la cercetarea diatomeelor din acest biotop, pe baza unui material recent colectat, poate prezenta interes prin faptul că permite a se aprecia asupra eventualelor modificări intervenite în alcătuirea florei sale de diatomee după un interval de peste şase decenii. Pe lîngă aceasta, constituie o contribuţie la întregirea tabloului microflorei din astfel de biotopuri care sînt pe cît de bine conturate ca ansamblu de condiţii ecologice, pe atît de puţin explorate la noi în ţară.

Cascada „Duruitoarea" reprezintă o cădere naturală de apă de aproximativ 30 m cu două etaje, situată pe unul din afluenţii pîrîului Rupturi (tributar Bistricioarei), care întîlneşte drumul turistic dintre cabanele „7 Noiembrie" şi „Dochia" din Masivul Ceahlău. Situată la o altitudine de peste 1 000 m, căderea de apă se produce pe un pat alcătuit din conglomerat cu matrice grezoasă.

Materialul colectat la 1.VIII.1964 a constat din trei probe de diatomee obținute una prin stoarcerea smocurilor de alge, alta prin stoarcerea smocurilor de mușchi și a treia prin raclarea pereților cascadei.

Determinarea diatomeelor [după (1) și (3)] a condus la identificarea a 34 de taxoni (25 de specii, 8 varietăți și o formă), majoritatea dintre ei fiind forme comune. Doi dintre taxoni sînt noi pentru flora țării. Aceștia sînt:

Pinnularia lata (Bréb.) W. Smith f. *thuringiaca* (Rabenh.) A. Mayer; F. H u s t e d t (1), p. 326–fig. 596. Valve lungi de 55,9 μ și late de 13 μ, cu 5–6 striații în 10 μ.

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehr. var. *rupestris* (Hantzsch) Hustedt; F. H u s t e d t (1), p. 335. Valve lungi de 71,5 μ și late de 11,7μ, cu 12 striații în 10 μ.

Prezentați într-un tabel sinoptic în care, pentru comparație, sînt cuprinse și datele publicate asupra materialului din colecția lui E m. C. T e o d o r e s c u, taxonii identificați sînt următorii:

Col. Em. C. Teodorescu-1902	1934: Pe alge	Pe mușchi	Pe stîncă	
		+		*Melosira arenaria* Moore
+	+	+	+	*Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib.
+	+	+		*Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun.
+	+	+	+	*Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz.
+				*Ceratoneis arcus* var. *amphioxys* (Rabenh.) De Toni
		+		*Eunotia arcus* Ehr.
	+			*Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabenh.
+	+	+		*Cocconeis diminuta* Pantocsek
+	+	+		*Cocconeis pediculus* Ehr.
	+			*Cocconeis placentula* Ehr.
+		+		*Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Cleve
	+	+	+	*Eucocconeis flexella* (Kütz.) Rabenh.
	+			*Achnanthes minutissima* Kütz.
	+			*Achnanthes minutissima* var. *cryptocephala* Grun.
	+	+	+	*Caloneis alpestris* (Grun.) Cleve
		+		*Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve var. *oblongella* (Naeg.) Cleve
	+			*Navicula cincta* (Ehr.) Kütz.
		+		*Navicula exigua* (Greg.) O. Müll.
+				*Navicula radiosa* Kütz.
+	+	+		*Navicula reinhardtii* Grun.
	+			*Pinnularia borealis* Ehr.
		+		*Pinnularia lata* (Bréb.) W. Smith f. *thuringiaca* (Rabenh.) A. Mayer
		+		*Pinnularia viridis* (Nitzsch.) Ehr. var. *rupestris* (Hantzsch) Cleve
		+		*Amphora ovalis* Kütz. var. *libyca* (Ehr.) Cleve
+				*Amphora ovalis* var. *pediculus* Kütz.
	+	+	+	*Cymbella aequalis* Smith
		+		*Cymbella affinis* Kütz.
		+		*Cymbella alpina* Grun.
+		+		*Cymbella aspera* (Ehr.) Cleve
	+	+		*Cymbella delicatula* Kütz.
+				*Cymbella helvetica* Kütz.
	+		+	*Cymbella parva* (W. Smith) Cleve
+	+			*Cymbella prostrata* (Berke) Cleve
		+		*Cymbella ventricosa* Kütz.
		+		*Gomphonema intricatum* Kütz.
	+	+	+	*Gomphonema longiceps* Ehr. var. *subclavata* Grun.
+				*Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz.
+	+	+		*Denticula tenuis* Kütz. var. *crassula* (Naeg.) Hustedt
		+		*Nitzschia sinuata* (W. Smith) Grun.

Sînt enumerați 39 de taxoni; dintre aceștia 15 apar în preparatele colecției E m. C. T e o d o r e s c u, în lucrarea de față fiind citați 34. Zece taxoni apar atît în colecția E m. C. T e o d o r e s c u, cît și în materialul recent; dintre aceștia o singură specie (*Cymbella prostata*) a fost găsită de fiecare dată ca epifită pe filamentele de alge, toți ceilalți fiind găsiți atît pe alge, cît și pe celelalte suporturi.

Comparînd datele obținute cu cele preexistente, se poate observa că:

— Flora de diatomee a cascadei „Duruitoarea" cuprinde un număr de taxoni aproape de trei ori mai mare decît se cunoștea din datele anterioare. Trebuie însă ținut seama de faptul că materialele recente provin dintr-un număr mai mare de probe, colectate de pe substraturi diferite; creșterea numărului de taxoni este totuși evidentă, chiar dacă comparăm numai diatomeele obținute, în cele două etape de colectare a probelor, de pe algele fixate pe pereții cascadei.

— Toate formele care nu au fost regăsite în 1964 sînt diatomee comune, cu arie largă de răspîndire (*Ceratoneis arcus* var. *amphioxys*, *Navicula radicsa*, *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Cymbella helvetica*, *Gomphonema olivaceum*), a căror absență din materialul cercetat trebuie considerată ocazională și nedefinitivă, regăsirea lor fiind oricînd posibilă.

— Din numărul de taxoni recent identificați, mulți (specii de *Melosira*, *Eunotia*, *Eucocconeis*, *Pinnularia*, unele specii de *Cymbella*) imprimă asociației de diatomee un caracter evident de asociație proprie biotopurilor oligotrofe, caracter insuficient ilustrat de asociația dată de observațiile anterioare. De remarcat este apariția celor doi taxoni noi pentru flora țării, care se încadrează perfect în spectrul ecologic al biotopului cercetat.

— În condițiile ecologice impuse de căderea cu viteză mare a unui volum mare de apă se constată că smocurile de briofite fixate pe pereții cascadei, mai mult sau mai puțin în curentul de apă, adăpostesc cei mai mulți taxoni de diatomee; tocmai aici sînt atrase majoritatea dintre elementele care demonstrează caracterul oligotrof al biotopului, printre care și cei doi taxoni noi pentru flora țării.

În concluzie, credem că utilitatea revenirii la cercetarea diatomeelor din acest biotop este probată şi că cercetarea mai ales din punct de vedere floristic a căderilor naturale de apă din zone de altitudine nu este lipsită de interes.

BIBLIOGRAFIE

1. HUSTEDT F., *Bacillariophyta (Diatomeae)*, in PASCHER A., *Die Süsswasser—Flora Mitteleuropas*, Jena, 1930, **10**.
2. TARNAVSCHI I. T. şi OLTEAN M., Acta Botanica Horti Bucurestiensis, 1960, 187—204.
3. ЗАБЕЛИНА М. М., КИСЕЛЕВ И. А., ПРОШКИНА-ЛАВРЕНКО А. И. и ШЕШУКОВА В. С., *Диатомовые водоросли*, в *Определители пресноводных водорослей СССР*, Москва, 1951, 4.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de limnologie.

Primită în redacţie la 14 martie 1966.

FLORA ŞI VEGETAŢIA LICHENOLOGICĂ A CHEILOR-BULZEŞTI

DE

V. CODOREANU şi ŞT. ŞUTEU

581 (05)

Lucrarea cuprinde rezultatul cercetărilor florei şi vegetaţiei lichenologice de la Cheile-Bulzeşti. Au fost identificate în total 40 de specii, dintre care : *Verrucaria subcincta* Nyl., *Involucrothele maculiformis* (Kremph.) Serv., *Amphoroblastia cinerea* (Jatta) Serv., *Lecanactis stenhammari* (Fr.) Arnold, precum şi o formă, *Amphoridium praecellens* f. *obtecta* (Arnold) Grumm. nu au mai fost citate în literatura de specialitate ca găsite în ţara noastră.

În ceea ce priveşte vegetaţia, am întîlnit trei asociaţii : *Aspicilietum calcareae* (Du Rietz) Klem., *Caloplacetum variabilis* (Kaiser) Klem. şi *Aspicilietum contortae* (Kaiser) Klem., toate avînd un caracter xeric, deschis, fiind asociaţii pioniere ale stîncilor calcaroase cu înclinaţie mare.

La extremitatea nordică a Munţilor Metaliferi se află comuna şi Cheile-Bulzeşti, situate la aproximativ 18 km nord-vest de orăşelul Brad (reg. Hunedoara) şi la 600—640 m altitudine. Valea Bulzeşti, care trece prin comună, este formată prin unirea văii Ribarului şi văii Găina, care taie masivul calcaros în chei pitoreşti de o neasemuită frumuseţe, bogate în fenomene carstice, şi care se varsă apoi în Crişul Alb. La nord-estul Cheilor-Bulzeşti se află Piatra Bulzului, un masiv impozant de calcar, înalt de aproximativ 920 m.

Atît Cheile-Bulzeşti, cît şi Piatra Bulzului sînt constituite din calcare mezozoice.

Temperatura medie anuală a acestor chei este de 7—8°C, iar precipitaţiile medii anuale variază între 800 şi 1 000 mm.

FLORA LICHENOLOGICĂ

În aceste chei au fost identificate un număr de 40 de specii de licheni calcicoli, dintre care 4 specii şi o formă nu au mai fost citate de la noi din ţară în literatura de specialitate [1].

[1] Avînd în vedere ultimele monografii şi lucrări de specialitate din domeniul lichenilor, foarte multe specii vor apărea cu altă denumire sau chiar trecute la alte genuri.

Ele au fost împărțite pe genuri și familii, ținînd seama de noile nomenclaturi, și împărțiri taxonomice, după cum urmează :

Fam. **VERRUCARIACEAE**

Amphoridium calciseduni (DC.) Serv. (1954). Sin : *Verrucaria calciseda* DC. (1805), *V. rupestris* var. *calciseda* Schaer. (1826), *V. muralis* var. *compactilis* Wallr. (1831). O specie cu arie de răspîndire largă, fiind cunoscută atît în Europa, cît și în Asia și America. La noi a fost identificată din toate regiunile țării și publicată sub denumirea de *Verrucaria calciseda* DC. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Amphoridium veronense Mass. (1855). Sin : *Verrucaria veronensis* Mass. (1852), *V. integra* var. *veronensis* Oliv. (1903). Cunoscută din Europa centrală și meridională, la noi a fost publicată sub denumirea de *Verrucaria veronensis* Mass. Aflată în Cheile-Bulzești la 650 m altitudine.

Amphoridium praecellens Arnold f. **obtecta** (Arnold) Grumm., in „Catalogus Lichenum Germaniae", 1963, p. 14. Sin : *Amphoridium hochstetteri* f. *obtectum* Arn. (1870). Deși specia este cunoscută din țara noastră, această formă n-a fost publicată încă de la noi. Talul este endolitic, cu peritecii îngropate, de culoare neagră. Sporii mari, unicelulari, de 27—30 μ lungime și 15—18 μ lățime, cîte 8 într-o ască. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Verrucaria subcincta Nyl., in Flora, vol. LXIV, 1881, p. 536 ; Hue, in Rev. de Bot., vol. VI, 1887—1888, p. 115. Această specie de lichen este cunoscută pînă în prezent numai din Ungaria. Talul de culoare albă, foarte slab dezvoltat, cu peritecii pînă la 0,3 mm mărime, la bază strangulate și acoperite de tal, iar în partea superioară libere. Spori cîte 8 într-o acsă, de formă eliptică-alungită au între 15—20 μ lungime și 6—7 μ lățime. Este pentru prima dată identificată în țară la noi. Aflată pe Piatra Bulzului la 900 m altitudine (fig. 1, *A*).

Verrucaria nigrescens Pers. (1795). Sin : *Verrucaria umbrina* Ach. (1803), *V. rupestris* var. *nigrescens* Nyl. (1869), *V conspurcans* Mont. (1846—1849). Este răspîndită în regiunile reci și temperate ale globului terestru. La noi a fost identificată în toate regiunile țării. Aflată pe Piatra Bulzului, la 900 m altitudine.

Verrucaria cryptica Stnr. (1911). Sin : *Amphoridium crypticum* Arn. (1885). Specie răspîndită în Europa centrală. La noi este cunoscută din mai multe localități. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Verrucaria fusca Pers. (1810). Sin : *Verrucaria nigrescens* var. *fusca* Hue (1892). Are o largă arie de răspîndire fiind cunoscută din Europa centrală, U.R.S.S. (Caucaz), Republica Algeriană Democratică și Populară. La noi a fost identificată numai în Transilvania și Banat. Aflată în Cheile-Bulzești la 600 m altitudine.

Verrucaria tristis Krmph. (1857). Sin : *Verrucaria diffracta* Anzi (1860). Este cunoscută din Europa centrală și meridională, la noi fiind destul de rară. A fost identificată în Munții Făgărașului, fiind nouă pentru Munții Apuseni. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Verrucaria fuscella Ach. (1810). Sin : *Trichothecium fuscellum* Fw. (1849), *V. areolata* Wallr. (1831), *Endopyrenium fuscellum* Boist. (1903). Lichen răspîndit în regiunile temperate și în țară la noi. Aflat pe Piatra Bulzului la 900 m altitudine.

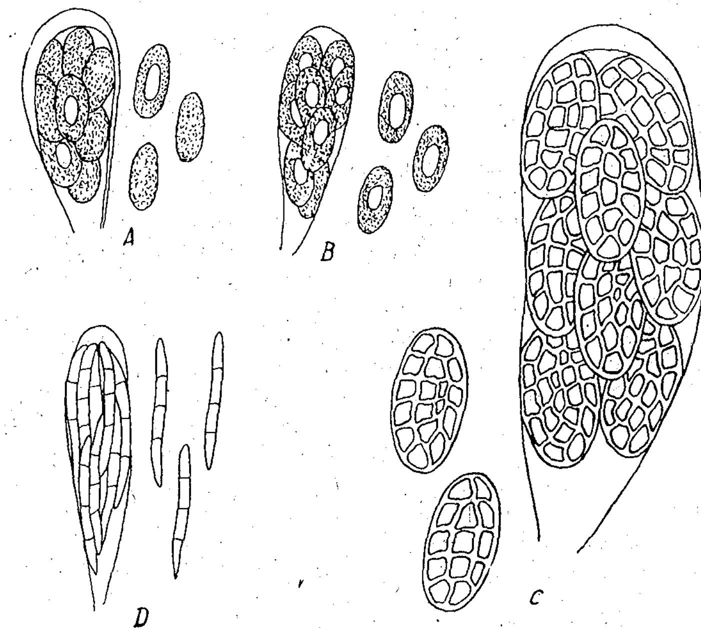


Fig. 1.—Asce cu ascospori de : *A*, *Verrucaria subcincta* Nyl. ; *B*, *Involucrothele maculiformis* (Kremph.) Serv. ; *C*, *Amphoroblastia cinerea* (Jatta) Serv. ; *D*, *Lecanactis stenhammari* (Fr.) Arnold.

Verrucaria sphinctrina Ach. (1814). Sin : *Bagliettoa limborioides* Mass. (1853), *V. calciseda* var. *lactea* Arn. (1870). A fost identificată atît în Europa, cît și în Asia, la noi fiind găsită în toate regiunile țării. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Involucrothele maculiformis (Kremph.) Serv., Lichenes Familiae Verrucariacearum, Praha, 1954. Sin : *Verrucaria maculiformis* Kremph. (1858), *V. margacea* var. *maculiformis* Malbr. (1896). Este o specie de lichen răspîndită în Europa și care în țară la noi n-a fost identificată pînă în prezent.

Talul se prezintă sub forma unei pete de culoare verde-cenușie, cu peritecii numeroase, mici, pînă la 0,2 mm mărime, aproape rotunde, de culoare neagră lucioasă, așezate pe suprafața talului. Ascele sînt rotunde, cu spori eliptici, uniformi de 12—21 μ lungime și 7—9 μ lățime, cu una sau două picături de ulei (fig. 1, *B*). Aflată în Cheile-Bulzești la 600 m altitudine.

Involucrothele concinna (Borr.) Serv. (1954). Sin: *Verrucaria concinna* Borr. (1831), *V. epipolaea* var. *concinna* Schaer. (1850). Această specie a

fost găsită numai în Europa, la noi fiind identificată din mai multe părţi şi publicată sub denumirea de *Verrucaria concinna* Borr. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Involucrothele plumbea (Ach.) Sow. (1954). Sin : *Verrucaria coerulea* DC. (1805), *V. plumbea* Ach. (1810), *V. rupestris* var. *grisea* Dietrich (1864). Este răspîndită tot în Europa, la noi fiind cunoscută din mai multe locuri şi publicată sub denumirea de *Verrucaria coerulea* DC. Aflată pe Piatra Bulzului la 900 m altitudine.

Amphoroblastia quinqueseptata (Hepp) Serv. (1954). Sin : *Thelidium quinqueseptatum* Arn. (1868), *Thelotrema quinqueseptatum* Hepp (1853), *Verrucaria quinqueseptata* Nyl. (1858), *Polyblastia quinqueseptata* (Hepp) Zsch. (1934). O specie cu largă arie de răspîndire, fiind cunoscută atît din Europa, cît şi din America de Nord. După diverşi autori această specie a fost trecută la diferite genuri, mai recent fiind considerată o specie a genului *Amphoroblastia*, denumire acceptată de mai mulţi autori. În ţară la noi a fost identificată în mai multe localităţi din Transilvania şi publicată sub denumirea de *Polyblastia quinqueseptata* (Hepp) Zsch. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Amphoroblastia cinerea (Jatta) Serv., Lichenes Familiae Verrucariacearum, Praha, 1954, p. 43. Sin : *Polyblastia cinerea* Jatta (1900), *Amphoridium cinereum* Mass. (1856), *Verrucaria lariana* var. *cinerea* Garov.(1865). Specia este cunoscută din Europa centrală, la noi fiind pentru prima dată identificată. Talul este de culoare verde-cenuşie, făinos şi neregulat. Peritecii de formă rotundă, boltite, scufundate în tal şi de culoare neagră. Sporii cîte 8, uniformi, la început alb-gălbui şi care cu timpul devin bruni, muriformi, de 18—30 μ lungime şi de 18—20 μ lăţime (fig. 1, *C*). Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Protobagliettoa parmigera (Steiner) Serv. (1939). Sin : *Verrucaria parmigera* Stnr. (1911). Această specie este răspîndită în Europa centrală şi mediteraneană. La noi este cunoscută sub denumirea de *Verrucaria parmigera* Stnr. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Fam. STAUROTHELACEAE

Staurothele rupifraga (Mass.) Arnold (1880). Sin : *Polyblastia rupifraga* Mass. (1855), *Verrucaria rupifraga* Garov. (1865). Specie cunoscută numai din Europa, la noi fiind identificată din Munţii Vîlcan. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Fam. ARTHOPYRENIACEAE

Microthelia marmorata (Kremph.) Koerb. (1865). Sin : *Tichothecium marmoratum* Krmph. (1861), *Mycoporum marmoratum* Nyl. (1880—1881). Este răspîndită în Europa fiind identificată şi din ţara noastră. Aflată pe Piatra Bulzului la 900 m altitudine.

Microthelia scabrida Lahm. Specie cunoscută din Europa. Aflată în Cheile-Bulzeşti la 600 m altitudine.

Fam. ARTHONIACEAE

Arthonia lapidicola (Th. Tayl.) Deichm. Br. et Rostr. var. **fusca** (Mass.) Grumm. (1963). Sin : *Allarthonia fusca* Sandst. (1912), *Catillaria fusca* Mass. (1852), *Coniangium fuscum* Mass. (1860). În lucrările mai recente genul *Allarthonia* a fost desfiinţat, iar speciile încadrate la genul *Arthonia*. Este cunoscută din Europa, la noi a fost identificată şi publicată din cîteva localităţi sub denumirea de *Allarthonia lapidicola* var. *fusca* Sandst. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Fam. OPEGRAPHACEAE

Opegrapha centrifuga Mass. (1856). Sin : *Opegrapha saxicola* var. *centrifuga* Stzbg. (1865), *Leciographa centrifuga* Rehm apud Rabh. (1889). Este răspîndită în Europa, la noi fiind găsită în mai multe locuri în Munţii Apuseni. Aflată în Cheile-Bulzeşti la 650 m altitudine.

Opegrapha saxicola Ach. (1814). Sin : *Opegrapha rupestris* Pers. (1794), *O. varia* var. *saxicola* Schaer. (1850), *O. diaphora* var. *saxicola* Oliv. (1902). O specie cosmopolită, la noi fiind publicată din mai multe părţi. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Fam. GYALECTACEAE

Petractis clausa (Hoffm.) Krmph. (1861). Sin : *Verrucaria clausa* Hoffm. (1796), *Petractis exanthemica* Fr. (1846), *Gyalecta clausa* Mass. (1852). Lichen răspîndit în Europa şi cunoscut şi de la noi din regiunile de munte. Aflat pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Fam. PYRENOPSIDACEAE

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl. (1856). Sin : *Lichen symphorea* Ach. (1798), *S. lichenophila* DR. (1846—1849), *S. ramulosa* Körb. (1855). Este cunoscută din regiunea temperată, la noi fiind identificată în regiunile Braşov şi Hunedoara. Aflată în Cheile-Bulzeşti la 600 m altitudine.

Fam. ACAROSPORACEAE

Acarospora oligospora (Nyl.) Arnold (1870). Sin : *Acarospora glebosa* Körb. (1855), *Lecanora oligospora* Nyl. (1853). Specie cosmopolită. La noi n-a fost încă identificată din Munţii Apuseni. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Fam. LECIDEACEAE

Lecidea jurana Schaer. (1850). Sin : *Biatora jurana* Hepp (1857), *B. emergens* Müll.-Arg. (1862). O specie răspîndită în Europa şi America, fiind găsită şi la noi în cîteva localităţi. Aflată pe Piatra Bulzului la 900 m altitudine.

Lecidea lithospersa A. Zahlbr. (1925). Sin: *Lecidea emergens* Fw. (1849), *L. platycarpa* var. *apyospora* Mass. (1852), *L. jurana* var. *emergens* Boist. (1903). Cunoscută în Europa, această specie a fost identificată pînă în prezent în țară noastră la Cheile-Cibului. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Rhizocarpon concentricum (Dav.) Beltr. (1923). Sin: *Lichen concentricus* Davies (1793), *R. calcareum* Anzi (1860), *R. petraeum* Körb. (1861). Lichen răspîndit în regiunile temperată și nordică, la noi a fost identificat și publicat sub denumirea de *R. calcareum* Anzi. Aflat în Cheile-Bulzești, la 600 m altitudine.

Fam. LECANACTINACEAE

Lecanactis stenhammari (Fr.) Arnold, in Flora, vol. LV, 1871, p. 196 et vol. LXVIII, 1884, p. 595, Sin: *Lecidea stenhammari* Fr. (1846), *Bilimbia stenhammari* Boist. (1903). Specie cunoscută din Europa și care nu a fost publicată încă de la noi din țară.

Talul lățit, de culoare alb-făinoasă, cu marginea aproape ondulată. Apotecii scufundate, de formă rotundă sau puțin alungită, de culoare neagră-brumat. Sporii sînt tetracelulari, ascuțiți, de 20—30 μ lungime și de 4—5μ lățime (fig. 1, *D*). Aflat pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Fam. LECANORACEAE

Lecanora contorta (Hoffm.) Steiner (1957). Sin: *Verrucaria contorta* Hoffm. (1790), *Parmelia contorta* Sprgl. (1827), *Lecanora calcarea* var. *contorta* Hepp (1860). Răspîndită în regiunea nordică a globului terestru. La noi a fost identificată din mai multe locuri și publicată sub denumirea de *Lecanora calcarea* var. *contorta* (Hoffm.) Hepp. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Lecanora calcarea (L.) Sommerft. (1826). Sin: *Verrucaria calcarea* Humb. (1793), *Lecanora cinerea* var. *calcarea* Nyl. (1855). O specie calcicolă foarte răspîndită în regiunea temperată, ca și în țară la noi, fiind publicată sub denumirea de *Lecanora calcarea* Sommerft. Aflată în Cheile-Bulzești la 600 m altitudine.

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerft. (1826). Sin: *Lichen dispersus* Pers. (1794), *Verrucaria dispersa* Hoffm. (1796), *Parmelia dispersa* Ach. (1803). Este cunoscută din emisfera nordică a globului terestru. La noi este mai puțin răspîndită. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Placodium muralis (Schreb.) Rabenh. (1845). Sin: *Lichen muralis* Scherb. (1771), *Lobaria muralis* Hoffm. (1796), *Lecanora saxicola* Ach. (1810). Preferă regiunile temperate și reci, fiind răspîndită în toată emisfera nordică a globului terestru. La noi a fost identificată în toate regiunile țării și publicată sub denumirea de *Lecanora saxicola* Ach. Aflată atît pe Piatra Bulzului, cît și în Cheile-Bulzești.

Placodium radiosa (Hoffm.) Schaer. (1850). Sin: *Lichen radiosus* Hoffm. (1784), *Lecanora circinata* Ach. (1810), *Placodium circinatum* S. Gray (1821). O specie mult răspîndită în regiunea temperată, la noi fiind publicată sub denumirea de *Lecanora radiosa* Ach. Aflată în Cheile-Bulzești la 650 m altitudine.

Fam. CALOPLACACEAE

Protoblastenia rupestris (Scop.) Steiner (1917). Sin: *Lichen rupestris* Scop. (1772), *Verrucaria rupestris* Wigg. (1780), *Biatora rupestris* Fries (1822), *Blastenia rupestris* A. Zahlbr. (1907). Este răspîndită în regiunea temperată, la noi fiind cunoscută sub denumirea de *Blastenia rupestris* A. Zahlbr. Aflată pe Piatra Bulzului la 700 m altitudine.

Caloplaca variabilis (Pers.) Müll.-Arg. (1862). Sin: *Lichen variabilis* Pers. (1794), *Parmelia variabilis* Ach. (1803), *Lecanora variabilis* Ach. (1810). Specie răspîndită pe stîncile calcaroase din regiunea temperată. La noi este cunoscută din toate regiunile țării. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta (1900). Sin: *Callopisma marmoratum* Bagl. (1879). Un lichen cunoscut din Italia, la noi fiind identificat în mai multe stațiuni din Munții Apuseni. Aflat în Cheile-Bulzești la 600 m altitudine.

Caloplaca vitelinulla (Nyl.) Oliv. (1897). Sin: *Lecanora vitelinulla* Nyl. (1863), *Callopisma vitelinulum* Arn. (1870), *Placodium vitellinulum* Wain. (1905). Răspîndită în regiunile temperată și nordică ale Europei și Asiei. La noi în țară a fost găsită în puține locuri. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Caloplaca chalybaea (Fr.) Müll.-Arg. (1862). Sin: *Parmelia chalybaea* Fries (1831), *Lecanora chalybaea* Schaer. (1850). A fost identificată în Europa centrală și mediteraneană. Este cunoscută și la noi din mai multe părți. Aflată pe Piatra Bulzului la 850 m altitudine.

Caloplaca lactea A. Zahlbr. (1901). Sin: *Blastenia lactea* Trevis (1856), *Lecanora lactea* Harm. (1897). Și această specie este răspîndită atît în Europa centrală, cît și în regiunea mediteraneană. La noi a fost identificată din mai multe locuri din Munții Apuseni. Aflată în Cheile-Bulzești la 600 m altitudine.

VEGETAȚIA LICHENOLOGICĂ

În ceea ce privește vegetația lichenologică care populează stîncile calcaroase, întîlnim licheni iubitori de multă lumină și adaptați la condiții de umezeală puțină. Chiar în locurile unde există precipitații abundente, calcarele fiind soluri permeabile, dau vegetației de licheni un aspect xeric.

Majoritatea lichenilor care populează aceste stînci sînt licheni endolitici, cu talul mai puțin dezvoltat, care se reînnoiesc mereu datorită proceselor fizice și chimice mai accelerate exercitate asupra pantelor cu înclinație mai mare. Pe stîncile calcaroase cu înclinație mai mică întîlnim asociații mai închegate și ai căror componenți sînt alcătuiți din specii care formează o crustă bine vizibilă pe suprafața stîncii. Aceste cruste contribuie la formarea solului care poate atinge o grosime de 1 pînă la 5 mm.

Într-un stadiu mai avansat, datorită proceselor de descompunere chimice care au loc, se instalează asociații de licheni cu tal bine dezvoltat, cum sînt speciile de *Lecanora* din grupa *Placodium* sau licheni frunzoși de tipul *Dermatocarpon* și *Collema*. Prin degradarea acestor asociații, solul poate ajunge uneori pînă la 1 cm grosime, permițînd germinarea sporilor de briofite sau chiar ai plantelor superioare.

Datorită unui microclimat specific stîncăriilor de calcar, vom întîlni unele specii de licheni caracteristici regiunilor mai calde.

Asociațiile găsite de către noi, fac parte din clasa *Epipetretea lichenosa* (în care predomină speciile fotofile și xerice) ordinul *Xeroverucarietalia* (cu asociații endolitice și epilitice) și care în general au un caracter bazifil.

Aceste asociații sînt : *Aspicilietum calcareae* (Du Rietz) Klem., *Aspicilietum contortae* (Kaiser) Klem. și *Caloplacetum variabilis* (Kaiser) Klem.

Tabelul nr. 1

Asociații de licheni saxicoli

Forma biologică	Specia	*Aspicilietum calcareae*			*Aspicilietum contortae*			*Caloplacetum variabilis*		
	Nr. releveului	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Altitudinea (m)	600	500	550	700	700	800	750	850	900
	Expoziția	ES	E	E	S	SV	SV	V	V	V
	Înclinarea (grade)	60	50	50	70	75	80	70	75	80
	Gradul de acoperire (%)	50	55	55	60	60	50	65	60	50
	Suprafața (m^2)	1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5
AK	*Lecanora calcarea*	3	3–4	3–4	.	.	.	.	.	.
AK	*Lecanora contorta*	.	.	.	3	3	2–3	3	1	+
AK	*Caloplaca variabilis*	.	.	+	.	1	.	.	3	2–3
AK	*Rhizocarpon concentricum*	1	+	+	+	.	1	+	.	.
AK	*Lecanora dispersa*	1	+	.	+	.	.	+	+	.
Pl	*Lecanora muralis*	.	1	+	+	1	+	1	1	1
IK	*Amphoridium calcisedum*	+	.	1	1	+	+	1	1	1
AK	*Verrucaria tristis*	+	.	.	.	1	.	+	.	.
AK	*Verrucaria nigrescens*	.	+	+	.	.	.	.	+	+
IK	*Opegrapha saxicola*	+	+	.	+	.	.	.	.	.
AK	*Caloplaca chalybaea*	.	1	.	.	.	.	.	1	+
AK	*Caloplaca lactea*	+	+	+	.	.	.	.	.	.
PL	*Lecanora radiosa*	+	+	1	.	.	.	+	.	.
IK	*Amphoridium veronensis*	.	+	+	.	+	.	.	.	.
IK	*Opegrapha centrifuga*	+	+	.	.	.	.	.	.	+
IK	*Amphoridium praecellens*	.	.	.	+	+	+	+	.	.
IK	*Amphoroblastia quinqueseptata*	.	.	.	1	+	+	.	.	.
IK	*Amphoroblastia cinerea*	.	.	.	1	1	+	1	.	.
IK	*Verrucaria sphinctrina*	.	.	.	.	.	.	.	+	1
IK	*Verrucaria cryptica*	.	.	.	.	.	1	.	.	.
IK	*Protobaglietoa parmigera*	.	.	.	.	+	+	1	.	.
IK	*Involucrothele concinna*	.	.	.	+	.	1	.	.	.
AK	*Acarospora oligospora*	.	.	.	.	+	.	+	.	.
AK	*Lecidea lithospersa*	+	.	+	.	.	.	.	.	.

În afara speciilor din tabel, s-au mai găsit : *Caloplaca vitelinulla* (8), *Verrucaria fusca* (1), *Involucrothele maculiformis* (3), *Petractis clausa* (9), *Microthelia scabrida* (2), *Lecanactis stenhammari* (6), *Arthonia lapidicola* (9) și *Staurothele rupifraga* (8).

Date despre asociația *Aspicilietum calcareae* (Du Rietz) Klem. au mai fost publicate de către noi sub denumirea de *Lecanoretum calcareae*. Această asociație ocupă pantele stîncoase din dreapta Cheilor-Bulzești, între 500 și 600 m altitudine și înclinație de 55–60°. Orientarea acestor pante este E–SE, asociația avînd un caracter xeric. Acoperirea este de 50%, caracteristică în general tuturor pantelor calcaroase cu înclinație mare (tabelul nr. 1, rel. 1, 2 și 3).

Tot pe Piatra Bulzului, între 700 și 800 m altitudine, am întîlnit asociația *Aspicilietum contortae* (Kaiser) Klem. Și această asociație a mai fost descrisă de către noi din Munții Apuseni sub denumirea de *Lecanoretum contortae*. Ca și celelalte asociații descrise este o asociație pioneră pe stîncile cu înclinație mare, formată din licheni iubitori de lumină și bazifili (tabelul nr. 1, rel 4–6).

Asociația *Caloplacetum variabilis* Klem. a fost întîlnită pe Piatra Bulzului la 800–900 m altitudine. Aici predomină speciile *Caloplaca variabilis* și *Amphoridium calcisedum*. Și aceasta este o asociație deschisă, care se reînnoiește mereu datorită înclinației mari a pantei (tabelul nr. 1, rel. 7–9).

BIBLIOGRAFIE

1. CODOREANU V., Contribuții Botanice Cluj, 1960, 109–118 ; 1964, 97–106.
2. — St. și cerc. biol., Cluj, 1962, **XIII**, 221–229.
3. CODOREANU V. și CIURCHEA M., St. și cerc. biol., Cluj, 1962, **XIII**, 53–67.
4. — Contribuții Botanice Cluj, 1962, 113–120.
5. CRETZOIU P., Anal. Inst. cerc. forest. Rom., 1941, 50–159 ; 1943, 1–222.
6. — Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, 1933, **XXXI**, 357–368.
7. FÓRISS F., Bot. Közlemények, 1928, **XXIV**, 59–91.
8. KLEMENT, O., Feddes Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, 1955, 1–194.
9. MORUZI C. și PETRIA E., Ocrotirea naturii, 1963, 7, 109–117.

Grădina botanică – Cluj.

Primită în redacție la 15 iulie 1965.

clasice de algologie pentru specia tipică. O dezvoltare mai mare a stratului cortical nu este semnalată decît de I. I. P o g r i b n i a k (9) pentru exemplare recoltate în partea de N—E a Mării Negre (golful Odesa).

În ceea ce privește numărul sifoanelor pericentrale, autorii ruși și sovietici arată o variație de la 5 la 8 cu predominarea numărului de 6 sifoane.

A. D. Z i n o v a, în urma examinării materialelor provenite de pe coastele sovietice, nu găsește decît 5 sau 6 sifoane pericentrale [1]. Așadar, numărul redus al acestora semnalat întîi de P e t k o v, iar mai tîrziu de către unul dintre noi (1) apare ca fiind un caracter specific pentru formele din Marea Neagră ale speciei *Polysiphonia variegata*. În ceea ce privește dezvoltarea mai puternică a stratului cortical, aceasta apare ca fiind o caracteristică a formelor de pe coastele vestice ale Mării Negre. În același timp se observă o accentuare mai mare a acestui caracter spre sud la coastele bulgărești. Desigur, nu este întîmplător faptul că din cele două forme semnalate pentru Marea Neagră, anume var. *fragilis* (Sperk) Woronichin de pe coastele sovietice și f. *polymorpha* Petkov de pe coastele bulgărești, prima se caracterizează prin lipsa unei corticări, iar cea de-a doua printr-o corticare extrem de dezvoltată.

Este de remarcat faptul că ambele forme, reprezentînd variații de sens contrar, sînt legate prin forme intermediare, care, prin ansamblul caracterelor morfologice, corespund într-o măsură mai mare cu diagnozele date pentru specia tipică.

2. Variabilitatea de mare amplitudine manifestată de *Polysiphonia variegata* din Marea Neagră este un fenomen care merită să fie supus unor cercetări mai amănunțite.

În studiul amintit mai sus (1), referitor la cîteva forme din Marea Neagră, se face o primă încercare de a se explica polimorfismul speciei prin schimbările sezoniere care se produc în complexul factorilor hidrometeorologici; cu alte cuvinte, diverse forme întîlnite nu ar fi de fapt decît forme sezoniere; este trecută astfel cu vederea influența factorilor ecologici care țin de habitat.

Or, în realitate are loc o suprapunere sau o îmbinare a caracterelor imprimate de habitat cu cele determinate de schimbările sezoniere.

Prin cercetarea unei populații de *Polysiphonia variegata* dezvoltată în pseudolitoral (fig. 1) s-a căutat să se determine efectele influenței unui habitat puțin obișnuit la nivelul căruia factorii ecologici ce-l caracterizează acționează cu o deosebită intensitate.

După cum arată A. I. P r o ș k i n a — L a v r e n k o (10), pe țărmurile joase cu fundul slab înclinat, porțiuni, de obicei, foarte reduse de fund marin, pot să fie supuse unei emersiuni întîmplătoare, de durată mai scurtă sau mai lungă, constituind un pseudolitoral cuprins între zona supralitorală și zona sublitorală.

În cazul nostru, pseudolitoralul corespunde cu trotuarul de stînci plate și pietre de la liziera apei sau numai cu porțiunile ridicate ale fundului pietros de la țărm.

În perioada de emersiune mai îndelungată, flora algologică din pseudolitoral este supusă unor factori nefavorabili, care sînt în esență aceiași

[1] Conform datelor comunicate de A. D. Z i n o v a prin corespondență personală.

cu cei ce acționează asupra organismelor din supralitoral, unde emersiunea este constantă și unde organismele nu se pot bucura decît de umiditatea produsă de valurile care se sparg de stîncile de la țărm. Pentru Marea Neagră, complexul de factori hidrologici, de microclimat și microrelief, care acționează la acest nivel, a fost analizat de D. K ü h l m a n n (3)



Fig. 1. — *Polysiphonia variegata* (Ag.) Zanardini; formă de pseudolitoral (exemplar de herbar). Se observă ramificațiile ascendente și stolonifere de la baza tufelor.

iar o analiză a acțiunii biologice a emersiunii este dată de J. F e l d m a n n în studiul său asupra florei algologice de pe coastele occidentale ale Mării Mediterane (2).

3. Printre speciile din Marea Neagră care au proprietatea de a se adapta la condițiile create de o emersiune mai mult sau mai puțin îndelungată se numără și *Polysiphonia variegata*. Dezvoltarea în masă a acestei specii la suprafața apei pe trotuarul stîncos de pe lîngă țărm este un fenomen obișnuit. În ultima decadă a lunii iulie 1963 am avut ocazia să observăm suprafețe destul de întinse expuse unei emersiuni de o durată mai mare, de-a lungul fîșiei de plajă îngustată, la nord de Sanatoriul TBC Agigea. Privite de sus de pe înălțimea falezei, suprafețele acestea de stînci exondate atrăgeau atenția de departe prin colorația de un galben viu, care se datora gazonului dens și scund de vegetație algologică. Examinat de aproape, gazonul s-a arătat a fi format de *Polysiphonia variegata*, ale cărei tufe pitice nu depășeau 4—5 cm. Suprafața neregulată a substratului stîncos a permis să se constate legătura strînsă dintre gradul de emersiune și înălțimea tufelor: acestea erau cu atît mai scunde cu cît se găseau mai ridicate deasupra oglinzii apei.

În pofida taliei reduse, forma pseudolitorală a speciei *Polysiphonia variegata* este reprezentată de plante robuste: axele principale, mai rigide, prezintă spre bază un diametru de 300—400 μ ramificațiile alungite, fine, mult atenuate spre extremitate și de consistență moale, ating spre vîrf

30—35 μ în grosime. Forma pseudolitorală păstrează particularităţile caracteristice speciei de pe coastele româneşti ale Mării Negre, şi anume 5 sifoane pericentrale şi o dezvoltare mare a învelişului cortical. Articolele sînt mai scurte decît diametrul lor; numai spre părţile superioare ale axelor şi ale ramificaţiilor principale lungimea articolelor depăşeşte cu puţin lăţimea, apoi scade treptat spre extremităţile acestora. O caracteristică a formei de care ne ocupăm este dispoziţia divaricată sau uneori chiar reflectă a ramificaţiilor de la baza talului. Atît de pe aceste ramificaţii, cît şi de pe părţile de la bază ale axelor principale se desprind în număr mare ramificaţii mai fine, stolonifere. La baza tufelor, atît de pe aceste ramificaţii, cît şi de pe axele principale şi ramificaţiile acestora pornesc un număr foarte mare de rizoizi. Aceştia, uneori foarte alungiţi, pot apărea atît pe sifoanele pericentrale, cît, mai ales, pe celulele corticale. Rizoizii care fixează planta de suport sînt terminaţi printr-un disc adeziv: talul algei nu se desprinde de substrat decît o dată cu fragmente de calcar din substrat. Restul rizoizilor realizează o împletitură strînsă între tufele de *Polysiphonia*, şi astfel ia naştere gazonul dens şi intricat, formă de vegetaţie, care, expusă la aer, rezistă la desicaţie. Într-adevăr, gazonul scund şi dens oferă o suprafaţă de evaporare redusă şi în acelaşi timp reţine o cantitate mare de apă prin capilaritate; iar reţeaua densă stoloniferă, prevăzută cu pîsla de rizoizi, reţine un strat de mîl fin, nisipos şi astfel măreşte puterea de reţinere a apei de către substratul anfractuos şi poros.

Caracteristica cea mai de seamă a formei descrise în prezenta notă o constituie însă coloraţia sa de un galben viu, care nu a fost pînă în prezent observată de noi la *Polysiphonia variegata*.

4. Pierderea coloraţiei normale în condiţii de insolaţie puternică şi care se datorează pigmentului roşu, denumit ficoertrină încă din 1843 de către K ü t z i n g, este un fenomen cunoscut pentru algele roşii *Rhodophyceae*.

Noi nu am supus materialul recoltat unui examen citologic imediat şi nu putem da vreo explicaţie în ceea ce priveşte cauza coloraţiei neobişnuite a formei care constituie obiectul prezentei cercetări. Merită însă o menţiune specială faptul că la exemplarele puse la presă a apărut o coloraţie roşie-brună, pe care o găsim şi la exemplarele de ierbar ale formei respective. Mai mult, chiar materialul conservat în formol a căpătat cu timpul o culoare roşietică. Este cunoscut de altfel faptul că la algele roşii decolorate sub acţiunea unei lumini intense, coloraţia normală reapare rapid atunci cînd acestea sînt menţinute la lumină atenuată.

În algologie pare bine încetăţenită părerea că la algele roşii decolorarea consecutivă unei lumini intense nu dăunează dezvoltării normale a algelor respective. Într-adevăr, dacă ne referim la forma de pseudolitoral a speciei *Polysiphonia variegata*, „fructificarea" abundentă a exemplarelor cercetate nu face decît să confirme această părere. În pofida taliei reduse, atît cistocarpii, cît şi sorusurile de spermatangi păstrează dimensiunile pe care le găsim la exemplarele de *Polysiphonia variegata*, care se dezvoltă în condiţii normale, avînd o talie şi o coloraţie normale. Au fost observaţi şi cistocarpi cu dimensiuni care întreceau pe ale cistocarpilor observaţi la plantele dezvoltate în condiţii normale măsurînd în medie 260 × 280 μ. Forma cistocarpilor mai mult sau mai puţin lat-ovoidală poate fi uneori aproape sferică. Or, dezvoltarea abundentă a cistocarpilor şi a sorusurilor de spermatangi nu indică nicidecum o activitate asimilatorie redusă.

5. *Polysiphonia variegata* în Marea Neagră se poate prezenta fie sub formă de tufe în care axele principale pleacă de pe o calozitate bazilară mai mult sau mai puţin bine delimitată, fie sub forma de tufe gazonante, la care ramificaţiile bazilare stolonifere dau naştere la un număr mai mare sau mai mic de rizoizi. Asemenea forme recoltate pentru prima dată la Balcic (R. P. Bulgaria) (1) de la o adîncime de circa 1 m au fost raportate la f. *divergens* Ag. a speciei *Polysiphonia variegata*. Desigur, date fiind deosebirile existente între specia mediteraneană şi cea din Marea Neagră, forma menţionată trebuie privită numai ca analogă cu f. *divergens*, şi nu identică cu aceasta. Nu sîntem încă în măsură să precizăm condiţiile de habitat care determină apariţia unor asemenea forme. Apare însă limpede că tocmai această formă cu ramificaţii bazilare stolonifere repente poate să se dezvolte în condiţii de pseudolitoral.

6. Componentul principal al vegetaţiei macrofite din Marea Neagră atît în ceea ce priveşte biomasa, cît şi productivitatea, este alga brună *Cystoseira*. Nu sînt însă de neglijat, din punctul de vedere al utilizării practice, nici algele de talie mai redusă. Printre algele roşii *Rhodophiceae* care cresc în Marea Neagră, genurile *Ceramium* şi *Polysiphonia* sînt cele mai larg răspîndite şi în acelaşi timp reprezentate printr-un număr mai mare de specii. Printre speciile de *Polysiphonia*, o deosebită atenţie trebuie acordată speciei *Polysiphonia variegata* tocmai datorită amplitudinii sale ecologice foarte largi. Această specie, pe lîngă o foarte mare putere de adaptare la variaţiile de salinitate şi de temperatură, prezintă şi un înalt grad de toleranţă faţă de poluarea apei. Astfel, *Polysiphonia variegata* figurează pe lista de alge pe care o dă K. I. M e i e r în lucrarea sa asupra florei Sivaşului (4), denumită şi „mare putredă". După autorul menţionat, acest bazin se caracterizează printr-o excepţională combinare de factori nefavorabili pentru vegetaţia algală, pe care nu o suporta decît forme ce posedă o plasticitate excepţională şi o enormă putere de adaptare. *Polysiphonia variegata* mai este citată pentru staţiuni cu apă poluată în lucrările N. M o r o z o v e i—V o d i a n i ţ k a i a (5), (6) şi ale lui K. M. P e t r o v (8).

În portul Constanţa alga formează o bordură aproape de suprafaţa apei de-a lungul cheiului. Din lucrarea N. M o r o z o v e i—V o d i a n i ţ k a i a, referitoare la evaluarea cantitativă a fitobentosului din Marea Neagră (5), reiese că această specie are o biomasă şi o productivitate maxime tocmai în staţiuni a căror apă este în mod obişnuit foarte poluată din cauza apropierii punctelor populate sau din cauza staţionării unui mare număr de ambarcaţiuni. După E. S. Z i n o v a (12), toate speciile de *Polysiphonia* care trăiesc în Marea Neagră pot fi utilizate laolaltă cu speciile de *Ceramium*, *Laurencia* şi *Gelidium*, ca materie primă pentru extragerea de agar-agar. *Polysiphonia variegata* figurează de asemenea printre speciile care pot fi folosite cu rezultate bune ca furaj sau adaos la furajele obişnuite.

Crescînd sub formă de gazon dens la adîncimi mici, aproape de suprafaţa apei, această specie se poate număra printre algele care s-ar putea cultiva uşor şi cu rezultate bune în condiţii naturale, mai ales că una dintre concluziile importante la care ajunge N. M o r o z o v a-V o d i a n i ţ-

k a i a într-una din lucrările amintite este că productivitatea potenţială a macrofitelor în general s-ar putea să fie mult mai ridicată decît cea constatată în condiţii de vegetaţie spontană.

Făcînd parte din grupul algelor saprobe, *Polysiphonia variegata* are alături de acestea un rol pozitiv — acela de asanare a apelor infectate de prezenţa materiilor organice în descompunere, prin saturarea mediului cu oxigenul eliminat în procesul de fotosinteză.

BIBLIOGRAFIE

1. CELAN M., Bull. de la Sect. Sc. de l'Acad. Roum., 1936, **17**, *9* şi *10*.
2. FELDMANN J., Rev. Algolog., 1937, **10**.
3. KÜHLMANN D., Acta Hydrophysica, 1961, **7**.
4. МЕЙЕР К. И., Изв. Росс. Гидр. Инстит., 1925, **15**.
5. МОРОЗОВА-ВОДЯНИЦКАЯ Н., Раб. Новоросс. биол. ст. им. В. М. Арнольди, 1930, **4**.
6. — Тр. Севастоп. биол. ст., 1936, **5**.
7. ПЕТКОВ С., Списание на Българск. Акад. наук, 1919, **17**.
8. ПЕТРОВ К. М. Тр. Новоросс. биол. ст., 1961.
9. ПОГРИБНЯК И. И., Тр. Одесск. Держ. Унив. Биол. 1938, **3**.
10. РОШКИНА-ЛАВЕРЕНКО А. И., *Диатомовые одоросли бентоса* Черного моря, Изд-Акад. наук, Москва—Ленинград, 1963, 5.
11. ВОРОНИХИН Н. Н., Тр. С. Петерб. общ-ва естествоисп., 1909, **40**.
12. ZINOVA E. S., Tr. de la station biolog. de Sevastopol, 1935, **4**.

Staţiunea de cercetări marine „Prof. Ioan Borcea", Agigea
şi
Institutul pedagogic de 3 ani, Constanţa.

Primită în redacţie la 2 octombrie 1965.

STUDIUL GEOBOTANIC ŞI PALINOLOGIC AL MLAŞTINII DE LA IZVORUL RÎULUI CRIŞUL REPEDE

DE

A. NYÁRÁDY, VIORICA LUPŞA şi N. BOŞCAIU

581(05)

În această lucrare, autorii prezintă rezultatele cercetărilor geobotanice şi palinologice efectuate asupra mlaştinii mezotrofe de la izvorul rîului Crişul Repede. În stadiul actual, mlaştina este acoperită cu as. *Carici elatae—Sphagnetum intermedii* subas. *menyanthetoso—comaretosum.* Pe baza analizelor palinologice se arată că stratul de turbă din această mlaştină s-a depus în perioada fagului, corespunzătoare subatlanticului. Pe lîngă evoluţia pădurii, în profilul polinic se reflectă existenţa pajiştilor secundare, ca şi activitatea antropogenă de ruderalizare.

Cu ocazia cercetărilor făcute în vara anului 1965 asupra vegetaţiei gipsurilor şi calcarelor paleogene din împrejurimile comunelor Căpuş — Aghireş — Leghia, la o distanţă de circa 1 km E de izvorul rîului Crişul Repede şi la circa 2 km de comuna Leghia, pe Dealul Leşului, am identificat un sfagnet cu cîteva elemente floristice interesante, ca : *Menyanthes trifoliata* L., *Comarum palustre* L., *Carex buxbaumii* Wahlbg. (syn. *C. polygama* Schkuhr), care ne-au determinat să o studiem din punct de vedere geobotanic şi palinologic.

Dealul Leşului (742 m), situat spre NV de locul de întîlnire a şoselei Cluj — Oradea cu drumul care se desprinde din ea în direcţia comunei Leghia, se încadrează între punctele cele mai ridicate ale reliefului din partea extremă de V a Podişului Someşan, cunoscute şi sub denumirea de Munţii Crasnei sau Dealurile Someşelor. Acest deal formează cumpăna de ape a unor afluenţi ai văilor Căpuşu şi Nadăşu, precum şi a Crişului Repede (fig. 1). Spre V—SV, formaţiunile paleogene — la care aparţine şi Dealul Leşului — sînt limitate de bordura cristalină şi efuzivă a Masivului Vlădeasa şi a Munţilor Gilăului, ajungînd pînă la comuna Păniceni la circa 10 km spre SV de Dealul Leşului, în vegetaţia căreia se poate constata influenţa acestor munţi.

În partea superioară, pe un platou al acestui deal, într-o uşoară depresiune lipsită de scurgere, aşezată aproape de vîrf, s-a format această mlaştină, al cărui substrat litologic este alcătuit din marne şi argile nisi-

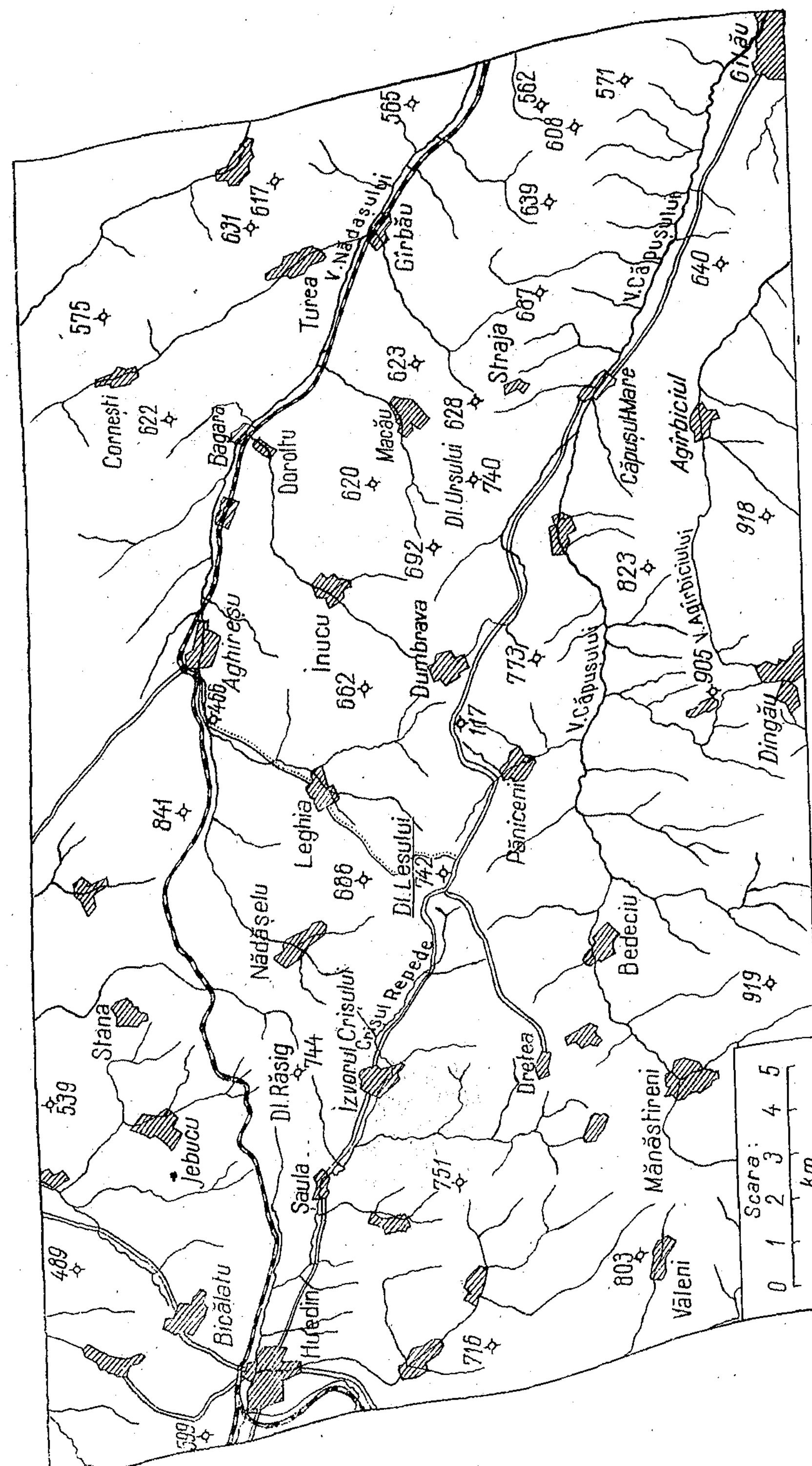


Fig. 1. — Schița geografică a regiunii Căpuș — Aghireș — Leghia.

poase cu o grosime de circa 55 m, care aparțin depozitelor marine eocene din lutețianul superior. Prezența straturilor impermeabile din orizontul marnelor și al argilelor nisipoase cu ostreide a permis acumularea și staționarea apei de infiltrație probabil din timpuri foarte îndepărtate, mlaștina formată fiind alimentată mai ales din precipitațiile atmosferice.

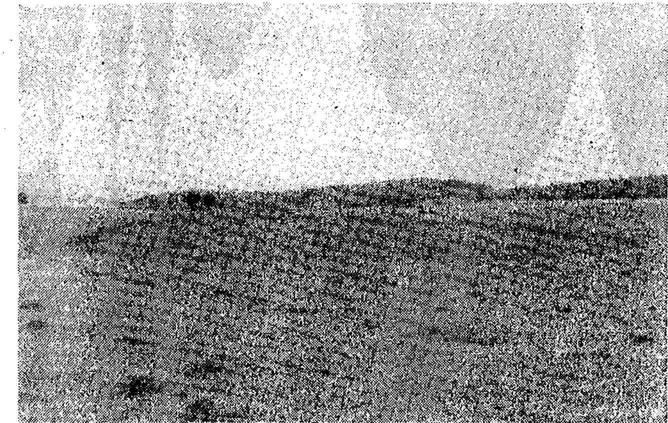


Fig. 2. — Mlaștina de pe Dealul Leșului (alt. 742 m).

Mlaștina are un contur oval și o suprafață de 3 100—3 200 m², cu periferia fixă, peste care vegetația mlăștinoasă nu progresează, ci trece aproape brusc într-o pajiște mezofilă [*Festuco rubrae — Cynosuretum* Tx. 40 *agrostetosum tenuis* (Máthé-Kovács 60) Soó 64], mult degradată din cauza pășunatului intensiv (fig. 2).

Pășunea este limitată spre E și SE de semănături de cereale în care speciile de buruieni sînt reprezentative pentru as. *Trifolieto arvensis — Scleranthetum annui* Morariu 43, care se dezvoltă mai ales pe soluri acide sau slab acide. Dintre acestea se remarcă *Scleranthus annuus* L. var. *comosus* (Dum.) Beck, precum și alte specii acidofile sau neutrofile, ca, de exemplu: *Agrostemma githago* L., *Anthemis arvensis* L., *Fagopyrum convolvulus* (L.) H. Gross., *Galeopsis angustifolia* Ehrh., *Gypsophila muralis* L., *Lamium amplexicaule* L., *L. purpureum* L., *Matricaria inodora* L., *Ranunculus sardous* Cr., *Stachys annua* L., *Trifolium arvense* L., *Viola arvensis* Murr.

Asociația *Festuco rubrae — Cynosuretum* Tx. 40 *agrostetosum tenuis* (Máthé-Kovács 60) Soó 64, care formează pajiștea din ochiul de pădure, are o suprafață de numai 4—5 ha și este limitată spre NE și ESE de o pădure tînără, care prezintă caractere structurale intermediare între *Quercetum roboris-sessiliflorae transsilvanicum* Soó 47 și *Querceto — Carpinetum transsilvanicum* Soó 46, ambele asociații fiind reprezentate în regiunile învecinate, avînd și structura tipică. Dintre speciile caracteristice clasei *Querco — Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 37, participă cu frecvență mai ridicată la formarea stratului arborescent al acestui petic de pădure speciile: *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *Cornus sanguinea* L., *Coryllus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Euonymus europaea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera xylosteum* L., *Malus silvestris* (L.) Mill., *Rhamnus cat-*

hartica L., precum şi *Betula verrucosa* Ehrh., *Populus tremula* L. şi *Salix caprea* L. În stratul ierbos, dintre speciile considerate drept caracteristice ordinului *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 31 se remarcă : *Cytisus leucotrichus* Schur, *Genista tinctoria* L., *Laserpitium latifolium* etc., iar dintre cele ale ordinului *Fagetalia* Pawl. 26 : *Actaea spicata* L.,*Aegopodium podagraria* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Mercurialis perennis* L., *Lathyrus hallersteinii* Baumg., *L. laevigatus* (W. et K.) Fritsch etc. Din compoziţia structurală a pădurii, pe care o prezentăm mai jos, rezultă evident influenţa făgetelor şi făgeto-carpinetelor din Munţii Bihorului, precum şi a pădurilor din ordinul *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 31, care devin tot mai frecvente înspre Podişul Someşan (bazinele Nadăşului şi Almaşului), respectiv spre Cîmpia Transilvaniei.

Structura pădurii analizată în apropierea mlaştinii (spre SE) pe o suprafaţă de 30 × 50 m, cu valorile AD ale speciilor componente este următoarea :

Stratul arborescent (acoperire 90%) : *Acer campestre* 2, *A. platanoides* +, *Betula verrucosa* 1—2, *Carpinus betulus* 3, *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* 2—3, *Crataegus monogyna* 2, *C. oxyacantha* +, *C. media* (*monogyna* × *oxyacantha*) +, *Euonymus europaea* +, *Ligustrum vulgare* 1, *Lonicera xylosteum* +, *Malus silvestris* +, *Pirus piraster* +, *Prunus avium* +, *P. spinosa* + —1, *Quercus petraea* 2, *Rhamnus cathartica* +, *Sorbus torminalis* +, *Rosa canina* +, *Salix caprea* 2, *Tilia cordata* 1—2, *Viburnum lantana* 1, *V. opulus* +.

Stratul ierbos (acoperirea 80—85%) : *Actaea spicata* +, *Aegopodium podagraria* +, *Anemone nemorosa* 1—2, *Aposeris foetida* 1, *Asarum europaeum* 1, *Astragalus glycyphyllus* +, *Betonica officinalis* +, *Ajuga reptans* +—1, *Cardamine impatiens* +, *Carex digitata* 1, *C. umbrosa* +, *Campanula rapunculoides* 1, *Cephalanthera damasonium* +, *Chrysanthemum corymbosum* +, *Convallaria majalis* +— 1, *Cytisus leucotrichus* +—1, *Dactylis glomerata* +, *Dentaria bulbifera* +, *Euphorbia amygdaloides* L., *E. cyparissias* +, *Ficaria verna* +, *Fragaria vesca* 1, *Hepatica nobilis* 1, *Helleborus purpurascens* +, *Hypericum perforatum* +, *Hypochoeris maculata* +, *Lamium galeobdolon* +—1, *Lathyrus hallersteinii* +, *L. pallescens* +—1, *L. niger* +, *L. vernus* +, *Laserpitium latifolium* +, *Galium cruciata* +, *G. schultesii* 1, *G. vernum* +, *Genista elata* +, *G. tinctoria* +—1, *Melampyrum bihariense* var. *coronense* (Dahl.) Nyár. 1, *Melica nutans* +—1, *Melittis grandiflora* +, *Mercurialis perennis* +, *Neottia nidus-avis* +, *Poa angustifolia* 1, *P. nemoralis* +—1, *Polygonatum odoratum* +, *Potentilla chrysantha* +, *P. thuringiaca* +, *Primula veris* +, *Prunella vulgaris* +—1, *Pteridium aquilinum* +, *Pulmonaria officinalis* +—1, *Ranunculus polyanthemus* +, *R. auricomus-cassubicus* +, *Sanicula europaea* +, *Stellaria holostea* 1, *Symphytum tuberosum* +—1, *Veronica chamaedrys* +, *Vicia sepium* +.

Mlaştina de pe Dealul Leşului, situată în mediul caracterizat mai sus, se găseşte astăzi într-un stadiu mezotrof. Aproape toată mlaştina — cu excepţia unei zone marginale înguste — este ocupată de o fitocenoză care se apropie de asociaţia *Sphagneto — Caricetum elatae* Boros 53 subas. *comaretosum* Simon 60. Asociaţia noastră deosebit de monotonă şi săracă în specii însoţitoare se întinde pe o suprafaţă de aproximativ 1800—2000 m^2. Predomină *Carex elata* L. (syn. *C. hudsonii* A. Benn.) cu popîndici uniform

distanţaţi, între care cu dispersiune relativ uniformă apar indivizi de *Galium palustre* L. Stratul muscinal format din *Sphagnum subbicolor* Hampe (syn. *Sph. centrale* Jensen ; *Sph. intermedium* Russ. non Hoffm.), întreţesut de *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schw.[1], acoperă popîndicile şi spaţiile



Fig. 3. — Popîndici de *Carex elata* în mlaştina de pe Dealul Leşului.



Fig. 4. — Asociaţia *Carici elatae — Sphagnetum intermedii*.

dintre acestea. Acest strat muscinal relativ gros rămîne umed şi în cursul toamnei, cînd mlaştina este de obicei complet lipsită de apă stagnantă (fig. 3 şi 4).

Printre popîndicii de *Carex elata* L., în partea centrală şi cea de SE a mlaştinii cresc relativ abundent (AD : 1—2) speciile *Comarum palustre*

[1] Briofitele au fost determinate de E. Plămadă.

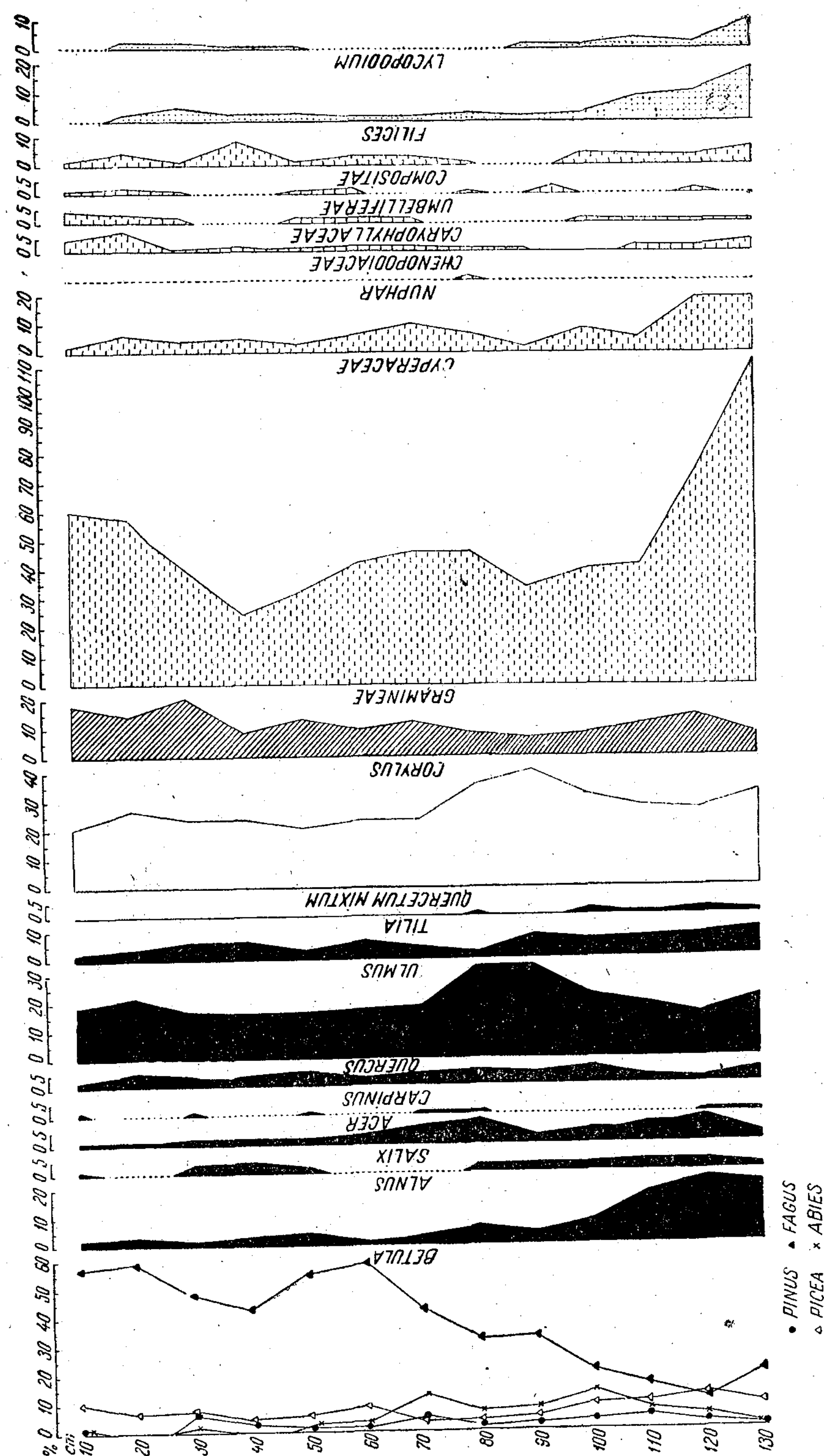


Fig. 5. — Diagrama polinică a turbei de pe Dealul Leşului.

L. şi *Menyanthes trifoliata* L. Vitalitatea acestor specii este redusă, indivizii lor nu ajung la fructificare şi se propagă numai pe cale vegetativă. Faptul că apa stagnantă a mlaştinii, adîncă de 30—60 cm la începutul verii, dispare treptat pînă la sfîrşitul perioadei de vegetaţie contribuie în mod evident la crearea unor condiţii nefavorabile pentru fructificarea acestor plante.

Spre zona marginală a mlaştinii, asociaţia *Carici elatae — Sphagnetum intermedii* se îmbogăţeşte cu diferite specii, iar stratul muscinal caracteristic dispare treptat. Apar sporadic, apoi în pîlcuri, speciile caracteristice alianţei *Magnocaricion elatae* (Koch 25) Br.-Bl. 47, cu : *Carex acutiformis* Ehrh., *C. gracilis* Curt., *C. vesicaria* L. şi care trec apoi spre zona marginală în fragmente de asociaţii din alianţa *Glycerio — Sparganion* Br.-Bl. et Siss. 42, cu unele specii caracteristice, ca : *Alisma plantago-aquatica* L., *Alopecurus aequalis* Sobol., *Filipendula ulmaria*(L.) Maxim., *Glyceria plicata* Fries, *Heleocharis palustris* (L.) R. et Sch., *Juncus effusus* L., *Lycopus europaeus* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Mentha aquatica* L., *Myosotis palustris* (L.) Nath., *Sparganium ramosum* Huds. Prin ochiurile de apă cu suprafeţe de 1—2 m² formate din loc în loc la margine, cu apă adîncă de circa 1 m, apar fragmentele asociaţiei *Lemno — Utricularietum* Soó 28, cu *Utricularia vulgaris* L. şi *Lemna minor* L., apoi cele de *Batrachio* (*trichophyllo*) — *Callitrichetum* Soó (27) 60, cu *Callitriche verna* L. şi *Batrachium trichophyllum* var. *paucistamineum* Tausch.

În fragmentele asociaţiilor de *Caricetum fuscae* (Br.-Bl. 15) Koch 28 şi *Sphagneto — Caricetum echinatae* Soó 45, din alianţa *Caricion canescenti—fuscae* (W. Koch 26) Tx. 37, care sînt reduse la o zonă marginală foarte îngustă, au fost găsite, pe lîngă speciile dominante *Carex fusca* All. (syn. *C. goodenovii* Gay.) şi *C. stellulata* Good. (syn. *C. echinata* Ehrh.), specii mai rare, care apar şi în regiunea tinoavelor din Munţii Apuseni, cum sînt : *Carex buxbaumii* Wahlbg. (syn. *C. polygama* Schkuhr) şi *C. elongata* L. În pîlcul de *Nardus stricta* L., care apare la capătul de NE, ca şi în zona îngustă marginală din jurul mlaştinii, pătrund speciile sporadice, ca, de exemplu : *Carex hirta* L., *C. ovalis* Good. (syn. *C. leporina* auct.), *C. pallescens* L., *Agrostis stolonifera* L., *Alchemilla monticola* Opiz [syn. *A. vulgaris* L. ssp. *monticola* (Opiz) Soó], *Cardamine pratensis* L. ssp. *hayneana* (Welw.) Domin, *Lychnis flos-cuculi* L., *Potentilla erecta* (L.) Reusch., *Ranunculus acer* L., *Veratrum album* şi altele. Este de remarcat faptul că pe teritoriul mlaştinii nu au fost găsite *Phragmites*, *Typha*, *Ericacee* sau specii lemnoase.

În vederea analizelor sporo-polinice [2] s-au extras probe consecutive din 10 în 10 cm pe adîncimea unui profil de 310 cm.

La alcătuirea acestui profil, stratul de turbă participă cu o grosime de 100 cm, iar restul este reprezentat printr-un sediment lacustru (mîloi), care trece treptat într-un vechi orizont de podzolire de asemenea cu aspect de „mîloi", provenit din alterarea substratului litologic sub acţiunea acizilor humici infiltraţi din turbă. Volumul stratului de turbă mezotrofă se evaluează la aproximativ 3 000 m³. La adîncimea de 310 cm apariţia oxizilor de fier arată prezenţa orizontului iluvional. Profilul polinic a putut fi

[2] La extragerea probelor am fost ajutaţi de Gh. Coldea.

reconstituit pînă la adîncimea de 130 cm (fig. 5). Începînd de la această adîncime, probele extrase au devenit improprii analizelor sporo-polinice.

Pentru efectuarea preparatelor polinice, probele au fost fierte în KOH 10 % și spălate prin centrifugări repetate. Atît în cazul probelor mîloase de fund, cît și în cazul probelor de turbă, din cauza conținutului pămîntos, a fost necesară extragerea polenului prin flotare cu soluție de $ZnCl_2$ (d = 1,85). Procentul diferitelor fracțiuni ale spectrelor polinice s-a calculat în raport cu suma a 150 de granule de polen de arbori (AP). Procentul polenului de necopaci (NAP), în cadrul căruia a fost inclus și cel de alun, s-a calculat de asemenea în raport cu suma celor 150 de granule de polen de arbori.

Abundența polenului de fag, care, cu mici excepții, crește progresiv de la orizonturile inferioare spre cele superioare, ca și fluctuațiile în limitele unor valori semnificative ale polenului de brad, arată că, pe întreaga grosime analizată, profilul s-a depus în perioada tîrzie a holocenului, corespunzătoare subatlanticului din schema lui Blitt-Sernander.

Polenul de fag provine atît din cele cîteva insule de fag menținute încă la cîțiva kilometri de la mlaștină (de exemplu în pădurea Leghiei, pe „Cornul Făgetului" aproape de comuna Dumbrava etc.), cît și de pe versanții nu prea îndepărtați ai Masivului Vlădeasa și Munților Gilăului, de unde este transportat de vînturile sud-vestice.

Frecvența ridicată a elementelor stejărișului amestecat arată că în tot răstimpul evoluției sale mlaștina cercetată s-a găsit la limita climaxului zonal al pădurilor de gorun cu făgetele. În felul acesta, pe lîngă faza fagului corespunzătoare oceanizării climatului continental, în alcătuirea profilului polinic se oglindesc în modul cel mai autentic și particularitățile vegetației din imediata apropiere a mlaștinii.

Valorile mai reduse ale fagului de la baza profilului (20 %) indică începutul subatlanticului, în care bradul își făcea deja apariția. La ultimul orizont (130 cm), elementele stejărișului amestecat, care au descins din formațiunile forestiere ale borealului, reprezintă încă 33 %. Între elementele termofile, stejarul deține rolul dominant (23 %), în timp ce ulmul este reprezentat prin valori mai reduse (10 %), iar teiul prin valori aproape nesemnificative (0,66 %). Continuitatea în limitele aproape constante ale frecvenței polenului de carpen (2,6—6,6 %) oferă posibilitatea recunoașterii stabilității îndelungate a pîlcurilor de *Querceto — Carpinetum* și de *Carpino — Fagetum* din apropierea stațiunii de sedimentare polinică.

O particularitate locală este oglindită la baza profilului prin abundența polenului de mesteacăn, care ajunge pînă la frecvența de 23 % în orizontul 120 cm. Începînd de la adîncimea de 110 cm, la care este reprezentată prin 18 %, curba frecvenței polenului de mesteacăn pare să corespundă invaziei unor mestecănișuri masive pe terenul unor stejărișuri defrișate de populațiile neolitice sau, eventual, în urma unor extinse incendii naturale. Faptul că aceste mestecănișuri s-au înfiripat în climaxul zonal al gorunetelor sau carpineto-gorunetelor este atestat de constatarea că scăderea frecvenței polenului de mesteacăn este compensată sincronic de o reafirmare viguroasă a elementelor stejărișului amestecat, care ajung să participe la alcătuirea spectrului polinic la orizontul 90 cm printr-o frecvență de 40 %. Maximul mesteacănului coincide și cu maximul răchitișurilor, alcătuite, probabil, de *Salix caprea* (8,6 %), care de asemenea invadează terenurile recent defrișate. Considerăm sugestivă sub aspect fitocenologic variația corelativă dintre frecvența polenului de mesteacăn și a celui de salcie pe întreaga adîncime a profilului. Astfel, ușoara creștere a frecvenței polenului de mesteacăn (6 %) de la orizontul 80 cm se găsește într-o evidentă corelație cu creșterea frecvenței polenului de salcie (8 %).

Participarea alunului la alcătuirea spectrului polinic cu valori cuprinse între 20 și 6,6 % arată rolul pe care l-a avut permanent la alcătuirea arboretelor din apropiere.

Existența unor întinse pajiști secundare, înfiripate pe locul defrișărilor, este oglindită de valorile ridicate ale frecvenței polenului de graminee. Totuși, faptul că în orizonturile inferioare, o dată cu trecerea stațiunii de sedimentare polinică din faza lacustră în cea de sfagnet, are loc o scădere vertiginoasă a frecvenței polenului de graminee de la 112 % la 40 % pledează pentru existența unor asociații lacustre din ordinul *Phragmitetalia*, de la care a provenit, probabil, în mare măsură acest polen suprareprezentat. În sprijinul acestei ipoteze pledează și frecvența polenului de *Cyperaceae* (14 %), care scade o dată cu colmatarea lacului de către *Sphagnum*. Creșterea frecvenței polenului de graminee din orizonturile superioare (40 cm) trebuie atribuită culturilor de cereale. Activitatea antropogenă de ruderalizare este indicată de frecvența polenului de *Chenopodiaceae*, care de asemenea crește spre orizonturile superioare.

Un interes floristic deosebit îl prezintă apariția polenului de *Nuphar* (0,6 %) la orizontul 80 cm, constituind indiciul existenței unor pîlcuri de asociații *Sphagno — Nupharetum* (Hueck 29) Oberd. 57, azi complet dispărute din regiune.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al. și Boșcaiu N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, București, 1965.
2. Ciobanu I., Contribuții Botanice, Cluj, 1958, 239—255.
3. Mészáros N., Studia Univ. Babeș—Bolyai, Series II (Geologia—Geografia), 1960, *1*, 81—104.
4. Pop E., Bul. Grăd. bot. și al Muz. bot. Univ. Cluj, 1945, **25**, 1—92.
5. — *Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română*, București, 1960.
6. Soó R., Acta Botanica Acad. Sc. Hung., 1962, **8**, *3—4*, 335—366.

Centrul de cercetări biologice, Cluj,
Secția de sistematică și geobotanică.

Primită în redacție la 24 decembrie 1965.

ASOCIAȚII DE SALCIE (*SALIX ALBA* L.) DIN LUNCILE CÎMPIEI ROMÂNE

DE

N. DONIȚĂ, GH. DIHORU și C. BÎNDIU

581 (05)

Se descriu trei asociații de salcie din luncile Cîmpiei Române : *Hydroherbo — Salicetum albae, Rubo — Salicetum albae* și *Corno sanguineae — Alno — Salicetum*. De la prima spre ultima asociație cresc numărul de specii constituente, diversitatea lor ecologică, se complică structura și crește producția de lemn.

Cercetările efectuate de Sectorul de geobotanică al Institutului de biologie „Traian Săvulescu" asupra vegetației forestiere din luncile Cîmpiei Române au permis să se stabilească o serie de asociații bine diferențiate floristic și ecologic.

Într-o lucrare anterioară (1) s-au descris două asociații de salcie din lunca Dunării. Completarea materialului descriptiv cu releveuri din alte localități, în special din luncile principalilor afluenți ai Dunării, permite o lărgire a tabelelor, o precizare a diagnozelor la unitățile descrise și în același timp descrierea celorlalte unități care au rezultat din prelucrarea materialului.

Pe baza a 73 de releveuri se descriu trei asociații, iar pe baza altor 18 releveuri cîteva stadii dinamice. Metoda de lucru pe teren și de prelucrare a datelor este descrisă în articolul anterior (1).

În alcătuirea denumirii asociațiilor s-a ținut seama de recomandările recente.

★

În România, sălcetele ocupă cele mai întinse suprafețe în lunca și Delta Dunării ; sînt destul de frecvente și în luncile apelor interioare, dar pe suprafețe mai mici.

În profilul ecologic al luncii, sălcetele se întîlnesc pe locurile cele mai joase, situate între 3 și 7 hg ; ocupă ostroavele formate sau în formare, partea centrală a luncilor mari sau partea din apropierea terasei în luncile mici (fig. 1). În Delta Dunării, grindul de mal, foarte jos în această regiune, este acoperit, de asemenea, de sălcete. Stațiunile sălcetelor sînt frecvent inundate, adesea pe o durată de timp destul de lungă (6 luni și chiar mai

mult în lunca şi Delta Dunării, pînă la 1—3 luni în luncile rîurilor interioare).

Sălcetele sînt instalate pe aluviuni recente, nesolificate sau aflate în diferite stadii de solificare. Aceste aluviuni sînt fin stratificate, cu straturi alternative de nisipuri fine şi de mîluri nisipoase, sau sînt glomerulare.

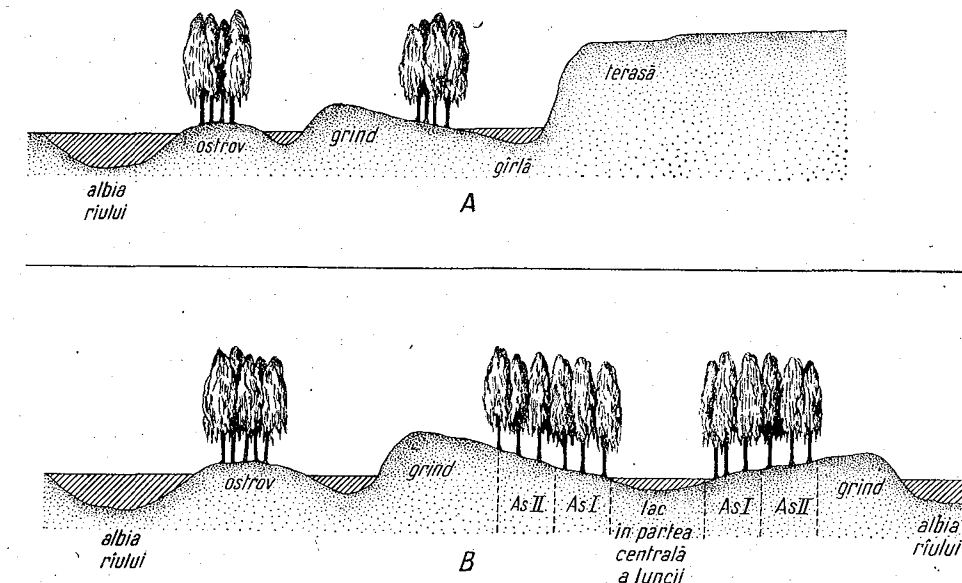


Fig. 1. — Răspîndirea sălcetelor în lunci.
A, Lunci mici (ape interioare); *B*, lunci mari (lunca Dunării).

În primul caz se poate distinge un început de orizont A de 15—30 cm grosime, cu conținut moderat de humus (2—3 %) şi ridicat de baze schimbabile. În cel de-al doilea caz, procesul pedogenetic este mai avansat, solurile aflîndu-se în diferite stadii de evoluție spre lăcovişti. În locuri joase pot să apară şi soluri humico-gleizate tipice, bogate în substanțe humice şi baze schimbabile, cu textura mai grea şi prezență de săruri solubile. pH-ul solurilor variază între 7,2 şi 7,8, iar conținutul de carbonați între 3 şi 10 % (6).

Flora sălcetelor este destul de săracă. Numărul total de specii întîlnite nu întrece cu mult cifra de 100.

1. As. **Hydroherbo — Salicetum albae (Salix alba — Polygonum hydropiper) (Sălcet cu floră hidrofilă)** (tabelul nr. 1 şi fig. 8). Ocupă suprafețe nu prea întinse, situate în preajma bălților interioare din lunca Dunării (între 3 şi 5 hg). Terenurile ocupate de fitocenozele asociației sînt frecvent inundate; durata inundației este în medie 6 luni, iar înălțimea stratului de apă ajunge pînă la 2 m. Pînă la această înălțime se dezvoltă rădăcinile adventive pe sălcii. Un sol propriu-zis nu există, substratul este reprezentat prin aluviuni fine, mîloase, cu fenomene de gleizare în profunzime.

Fitocenozele sînt bistratificate, avînd un strat al arborilor şi unul al ierburilor. Există unele elemente ale stratului arbuştilor. Stratul arbo-

Tabelul nr. 1

Hydroherbo – Salicetum albae

(Sălcet cu floră hidrofilă)

Specia	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	C
Arbori:		
Salix alba		V
Arbuști:		
Amorpha fruticosa		II
Subarbuști:		
Solanum dulcamara		III
Rubus caesius		IV
Liane:		
Clematis vitalba		I
Regenerare:		
Morus alba		II
Fraxinus penssylvanica		I
Ierburi:		
Galium palustre		IV
Bidens tripartitus		IV
Stachys palustris		IV
Agrostis alba		III
Polygonum mite		III
Sium latifolium		III
Lycopus europaeus		III
Polygonum hydropiper		II
Scutellaria galericulata		II
Mentha arvensis		II
Lythrum salicaria		II
Rumex conglomeratus		II
Cardamine amara		II
Lysimachia nummularia		II
Phalaris arundinacea		II
Chenopodium polispermum		II
Stellaria aquatica		II
Lysimachia vulgaris		I
Iris pseudacorus		I
Oenanthe aquatica		I
Calystegia sepium		I
Cirsium arvense		I
Myosotis palustris		I
Ranunculus repens		I
Carex acutiformis		I
Urtica dioica		I
Plantago major		I
Solanum nigrum		I
Roripa amphibia		I
Chrysanthemum vulgare		I
Xanthium strumarium		I
Euphorbia palustris		I
Lycopus exaltatus		I

ACCIDENTAL 1–2 (releveuri):

ARBUȘTI: *Cornus sanguinea* (23, 27), *Tamarix ramossisima* (23).

LIANE: *Periploca graeca* (24).

REGENERARE: *Morus alba* (2 : 22, 19), *Ulmus ambigua* (30).

IERBURI: *Achillea millefolium* (31), *Agropyron repens* (22, 24), *Althaea officinalis* (32), *Alopecurus aequalis* (32), *Arctium lappa* (3), *Caltha laeta* (30), *Carex hirta* (23), *C. riparia* (26), *C. vulpina* (29, 30), *Chenopodium botrys* (31), *Chlorocyperus glomeratus* (1, 3), *Cucubalus baccifer* (23), *Cynodon dactylon* (31), *Echinochloa crus galli* (7, 32), *Equisetum arvense* (25), *Galega officinalis* (13, 14), *Galeopsis speciosa* (2, 22), *Galium aparine* (22, 27), *Glechoma hederacea* (24), *Glyceria aquatica* (30), *G. fluitans* (31), *Glycirrchiza echinata* (32), *Heleocharis palustris* (10), *Hydrocharis morsus ranae* (31), *Lactuca saligna* (23), *L. serriola* (23), *Leersia oryzoides* (26), *Lemna minor* (31), *Leonurus marrubiastrum* (14, 17), *Phragmites communis* (30), *Poa palustris* (30), *Polygonum lapathifolium* (30), *P. persicaria* (1 : 3, 4), *Potamogeton fluitans* (30), *Rumex pulcher* (1, 21), *Scrophularia nodosa* (23), *Scirpus silvaticus* (32), *Senecio paludosus* (24), *Sonchus arvensis* (22), *S. oleraceus* (9), *Sparganium ramosum* (3, 32), *Stenactis annua* (2, 21), *Taraxacum officinale* (25), *Thalictrum flavum* (10, 26).

rilor, destul de închis (în medie 85 %), este format exclusiv din salcie (*Salix alba*). Stratul ierbos, neuniform, este format din specii ultrahidrofile, megatrofe, în cea mai mare parte anuale, adaptate la perioade lungi de inundaţie (fig. 2).

Predomină elementele eurasiatice şi circumpolare, fanerofitele şi hemicriptofitele (fig. 3).

În cadrul asociaţiei se pot separa trei subunităţi, pe care le vom denumi provizoriu faciesuri : 1. cu specii de *Polygonum* (rel. 1 – 10), 2. nud (rel. 10–23), 3. cu *Amorpha* şi *Rubus* (rel. 23–30).

Aceste faciesuri reflectă o gradaţie a factorilor inundaţie — nivelul apei freatice. Ultimul facies marchează trecerea spre asociaţia următoare.

Producţia de lemn pe care o dau sălcetele din această asociaţie este de circa 250 m^3/ha la vîrsta de 15 ani (înălţimea medie a arborilor 11,6 m, diametrul mediu 10,4 cm, clasa de producţie II).

2. As. **Rubo — Salicetum albae (Salix alba — Rubus caesius) (Sălcet cu rugi)** (tabelul nr. 2). Se întinde pe suprafeţe apreciabile atît în lunca Dunării, cît şi în luncile apelor interioare, ocupînd locurile mai înalte spre grindul de mal (peste 5 hg). Durata inundaţiei nu depăşeşte 4 luni, lucru pe care-l atestă şi prezenţa în masă a speciei *Rubus caesius* ; înălţimea maximă pe care o ating apele în perioada inundaţiei este de 1,2 m, înălţime pînă la care se dezvoltă şi rădăcinile adventive pe sălcii. Aluviunile pe care sînt instalate fitocenozele sînt lutoase pînă la luto-nisipoase mai puţin compacte decît la asociaţia anterioară.

Fitocenozele prezintă trei straturi bine individualizate : al arborilor, al subarbuştilor şi al ierburilor. Stratul arborilor este format din salcie (*Salix alba*) cu acoperire medie de 75 %. În proporţie redusă se asociază şi plopul negru (*Populus nigra*). Stratul subarbuştilor, foarte dezvoltat, este format din *Rubus caesius*, care alcătuieşte desişuri de nepătruns, crescînd luxuriant. Din această cauză, stratul ierbos este slab dezvoltat, nerealizînd o acoperire prea mare (fig. 4). Speciile cele mai frecvente fac parte din categoria hidrofilelor mega- şi mezotrofe, adaptate la perioada de inundaţie lungă. Pe lîngă speciile eurasiatice mai apar ceva mai multe specii circumpolare şi cosmopolite. Hemicriptofitele capătă preponderenţă (fig. 5).

În luncile apelor interioare se observă începutul formării stratului arbuştilor, iar stratul ierbos se îmbogăţeşte în specii mezofile, care marchează o durată redusă a inundaţiilor. Se pot separa două subunităţi : una tipică de *Rubus* şi alta cu arbuşti şi *Rubus* (rel. 31–35).

Producţia de lemn a arboretelor de salcie din asociaţie este de circa 350 m^3/ha la 15 ani (înălţimea medie a arborilor 17,1 m, diametrul mediu 13,8 cm, clasa de producţie I).

3. As. **Corno sanguineae — Alno — Salicetum (Salix alba — Alnus glutinosa — Cornus sanguinea) (Sălcet cu anin şi arbuşti)** (tabelul nr. 3). Fitocenozele asociaţei se întîlnesc numai în luncile apelor interioare, în preajma gîrlelor de sub terasă, pe aluviuni luto-argiloase, pînă la argiloase, stratificate, gleizate. Durata medie a inundaţiilor în staţiunea respectivă este de 1–2 luni, iar înălţimea apelor depăşeşte rar 1m. Salcia nu dezvoltă rădăcini aeriene ca în celelalte două asociaţii.

:bo-

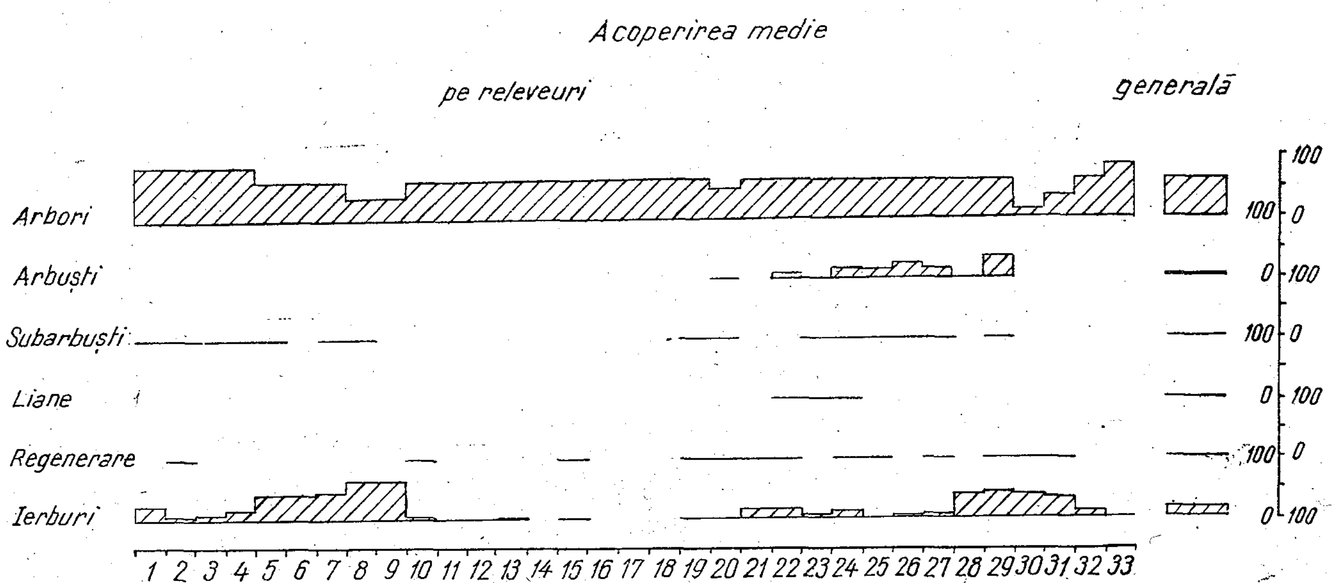


Fig. 2. — Acoperirea medie pe straturi în asociația *Hydroherbo — Salicetum albae*.

Tabelul nr. 2

Rubo — Salicetum albae

(Sălcet cu rugi)

Specia	C
Arbori:	
Salix alba	V
Populus nigra	II
Populus alba	I
Arbuști:	
Cornus sanguinea	I
Amorpha fruticosa	I
Subarbuști:	
Rubus caesius	V
Solanum dulcamara	I
Regenerare:	
Fraxinus penssylvanica	II
Fraxinus angustifolia	I
Ierburi:	
Bidens tripartitus	IV
Galium palustre	IV
Stachys palustre	III
Lythrum salicaria	III
Cirsium arvense	III
Polygonum mite	II
Euphorbia palustris	II
Mentha aquatica	II
Lysimachia vulgaris	II
Chenopodium polyspermum	II
Agrostis alba	II
Polygonum hydropiper	II
Carex acutiformis	II
Scutellaria galericulata	II
Calystegia sepium	II
Iris pseudacorus	II
Lycopus europaeus	II
Althaea officinalis	II
Phalaris arundinacea	I
Galega officinalis	I
Echinochloa crus galli	I
Potentilla reptans	I
Xanthium strumarium	I
Plantago major	I
Sonchus oleraceus	I
Cuscuta monogyna	I
Lysimachia nummularia	I
Sium latifolium	I
Sonchus asper	I
Chrysanthemum vulgare	I
Inula britanica	I
Lactuca seriola	I
Carex hirta	I
Ranunculus repens	I
Taraxacum officinale	I
Lycopus exaltatus	I
Rumex sanguineus	I
Torilis rubella	I
Lapsana communis	I
Erigeron canadensis	I
Poa palustris	I
Glycyrrhiza echinata	I
Solanum nigrum	I

ACCIDENTAL (1—2 releveuri):

ARBUȘTI: *Crataegus monogyna* (31), *Ligustrum vulgare* (31), *Salix purpurea* (31), *S. triandra* (31), *Sambucus nigra* (35).

REGENERARE: *Acer negundo* (31), *A. tataricum* (32, 33), *Alnus glutinosa* (31), *Morus alba* (4), *Populus alba* (26), *Quercus robur* (33), *Tilia tomentosa* (32), *Ulmus ambigua* (1 : 32, 2 : 34), *U. laevis* (32, 33).

IERBURI: *Agropyron repens* (6, 30), *Artemisia absinthium* (29), *A. austriaca* (16), *Asparagus tenuifolius* (28), *Astragalus glycyphyllos* (35), *Artiplex tatarica* (30), *Bidens cernuus* (32), *Brachypodium silvaticum* (35), *Calamagrostis pseudophragmites* (31), *Cardamine impatiens* (35), *Chaerophyllum temulum* (34), *Chenopodium album* (16), *Ch. urbicum* (16), *Clematis vitalba* (32, 35), *Crepis rhoeadifolia* (7), *Cuscuta campestris* (27), *Cirsium vulgare* (32, 35), *Eupatorium cannabinum* (35), *Euphorbia cyparissias* (32), *E. stricta* (34), *Glechoma hederacea* (34), *Hypericum hirsutum* (35), *H. perforatum* (35), *Lactuca saligna* (32, 33), *Leonurus marrubiastrum* (17, 28), *Linaria vulgaris* (35), *Melilotus officinalis* (35), *Myosotis palustris* (14, 23), *Oenanthe aquatica* (2), *Petasites hybridus* (32, 35), *Polygonum amphibium* (15, 23), *P. aviculare* (4, 16), *Potentilla anserina* (14), *Prunella vulgaris* (32, 35), *Ranunculus sceleratus* (4), *Roripa silvestris* (16), *Rumex crispus* (29), *R. pulcher* (23), *Scrophullaria nodosa* (34), *Senecio silvaticus* (16), *Stellaria aquatica* (7, 32), *Symphytum officinale* (32, 35), *Thalictrum flavum* (6, 13), *Trifolium pratense* (33), *Urtica dioica* (28), *Vicia picta* (25, 27), *Xanthium spinosum* (16).

Fitocenozele sînt compuse din 3–4 straturi. Stratul arborilor cu acoperire medie de 80% are două etaje : unul superior, format din *Salix alba*, în amestec cu puțină *Salix fragilis*, al doilea inferior constituit din *Alnus glutinosa*. Stratul arbuștilor cu acoperire între 5 și 100% este bine

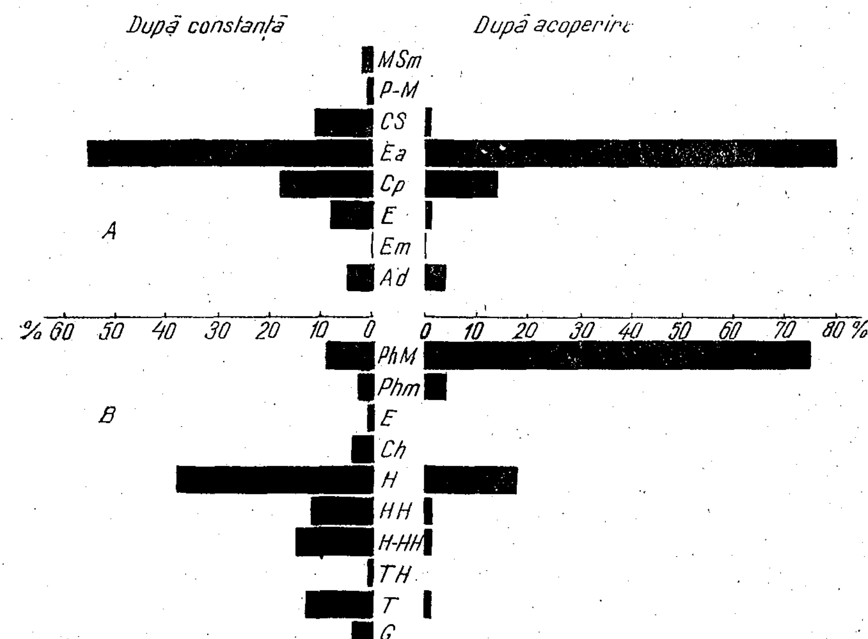


Fig. 3. — Elemente fitogeografice (*A*) și formele de viață (*B*) în asociația *Hydroherbo — Salicetum albae*.

dezvoltat acolo unde aninul nu are o acoperire prea mare. Stratul subarbuștilor nu este evidențiat decît prin elemente solitare, iar cel al ierburilor (acoperire medie 75%) este alcătuit dintr-un amestec de specii mezofil- și hidrofile, distribuite pe teren potrivit condițiilor microstaționale (fig. 6). Dintre elementele fitogeografice se remarcă sporirea proporției de specii europene și submediteraneene (fig. 7).

Arboretele sînt foarte productive. La 20–25 de ani ating 18 m înălțime, 14–15 cm diametrul și o producție de circa 380–400 m³/ha (clasa de producție I) [1].

În afara celor trei asociații descrise s-au mai stabilit două stadii evolutive : *reniș* (tabelul nr. 4) și *sălcet degradat* (tabelul nr. 5).

Renișurile (sălcete tinere) au fost descrise de pe ostroavele în formare ale Argeșului și Jiului. Cele alcătuite din *Salix alba*, singură sau în amestec cu *Salix purpurea*, *S. triandra* și *S. fragilis*, reprezintă stadiul inițial al formării asociațiilor de salcie. Renișurile cu *Salix triandra* (rel. 7, 8 și 9) și cele cu *S. purpurea* (rel. 10 și 11) sînt stadii ale asociațiilor formate din aceste specii.

---

[1] Determinări pe Argeș.

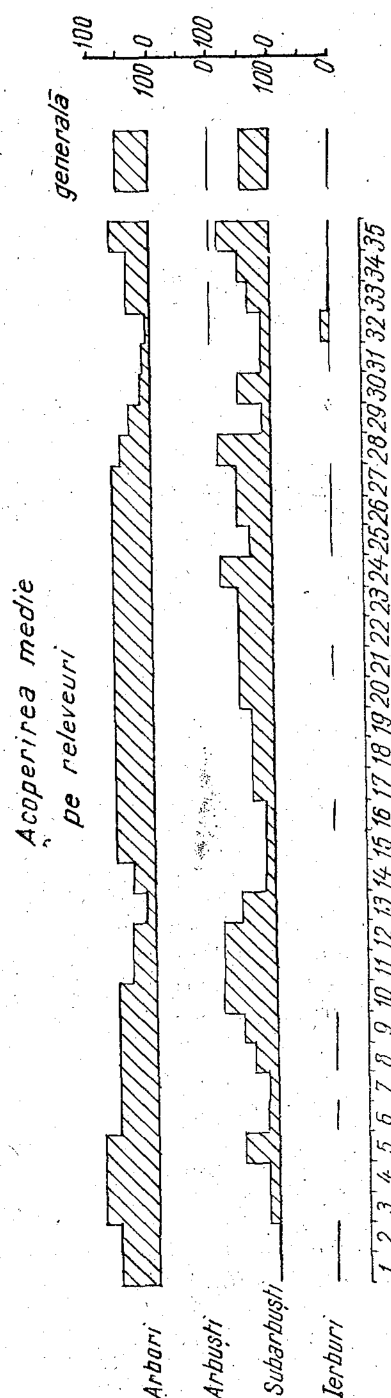


Fig. 4. — Acoperirea medie pe straturi în asociația *Rubo — Salicetum albae.*

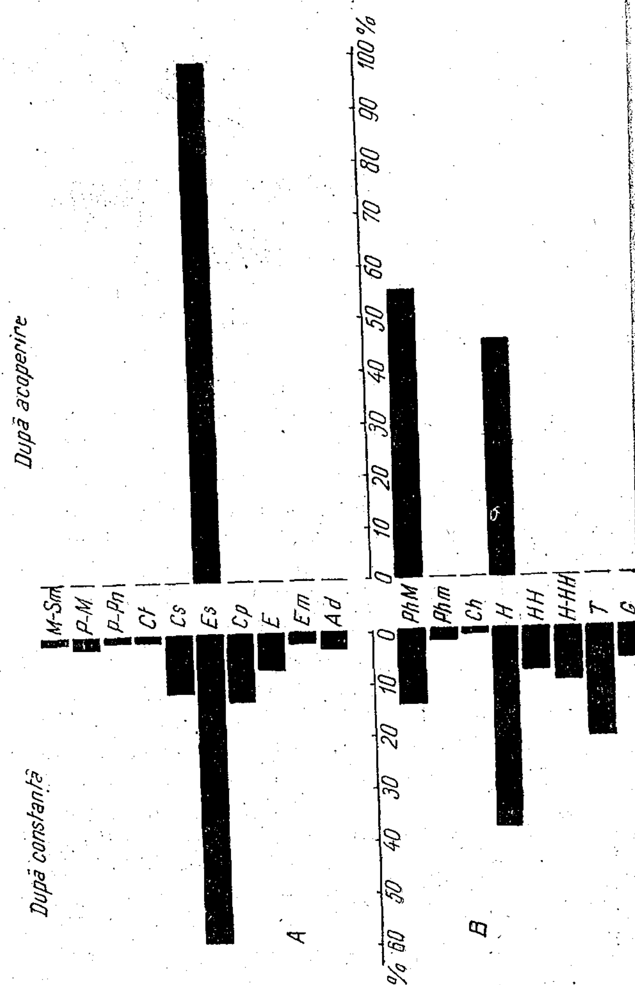


Fig. 5. — Elementele fitogeografice (*A*) și formele de viață (*B*) în asociația *Rubo — Salicetum albae.*

Tabelul nr. 3

Corno — Sanguineae — alneto — salicetum

(Sălcet cu anin și arbuști)

Specia	1 2 3 4 5 6	C
Arbori :		
Salix alba		V
Alnus glutinosa		V
Salix fragilis		III
Arbuști :		
Cornus sanguinea		IV
Viburnum opulus		III
Euonymus europaea		II
Rosa canina		III
Sambucus nigra		II
Rhamnus frangula		II
Liane :		
Humulus lupulus		IV
Subarbuști :		
Solanum dulcamara		III
Rubus caesius		III
Ierburi :		
Oenanthe silaifolia		V
Lycopus europaeus		V
Glechoma hederacea		V
Ranunculus repens		IV
Sium latifolium		IV
Carex remota		IV
Rumex sanguineus		IV
Stellaria aquatica		III
Lysimachia nummularia		III
Polygonum hydropiper		III
Festuca gigantea		III
Symphytum officinale		III
Scirpus silvaticus		III
Phragmites communis		II
Eupatorium cannabinum		II
Alisma plantago		II
Galium palustre		II
Stachys palustre		II
Iris pseudacorus		II
Poa palustris		II
Galium aparine		II
Equisetum arvense		II
Galeopsis speciosa		II
Leersia oryzoides		II
Brachypodium silvaticum		II
Lysimachia punctata		II
Phalaris arundinacea		II
Torilis rubella		II

ARBORI : *Acer tataricum* (6).
ARBUȘTI : *Amphora frutiocosa* (1 ; 2), *Prunus spinosa* (2), *Salix purpurea* (6).
REGENERARE : *Populus nigra* (3), *Ulmus montana* (6), *U. procera* (2).
IERBURI : *Aegopodium podagraria* (6), *Agropyron repens* (6), *Alopecurus geniculatus* (3), *Carex acutiformis* (3), *C. hirta* (6), *C. vulpina* (3), *Cucubalus baccifer* (5), *Epipactis latifolia* (6), *Geum urbanum* (6), *Lapsana communis* (6), *Mentha longifolia* (4), *Myosotis palustre* (3), *M. sparsiflora* (5), *Parietaria officinalis* (5), *Plathantera bifolia* (6), *Poa trivialis* (1—2 : 3), *Polygonum amphibium* (3), *Potentilla recta* (6), *Prunella vulgaris* (5), *Scrophularia nodosa* (1), *Valeriana officinalis* (3).

Grupările studiate şi descrise nu reprezintă încă fitocenoze constituite, ci aglomerări de specii adesea cenologic străine una de alta. Astfel, în ele se întîlnesc, pe lîngă plante acvatice ca *Typha minima*, *Phragmites*

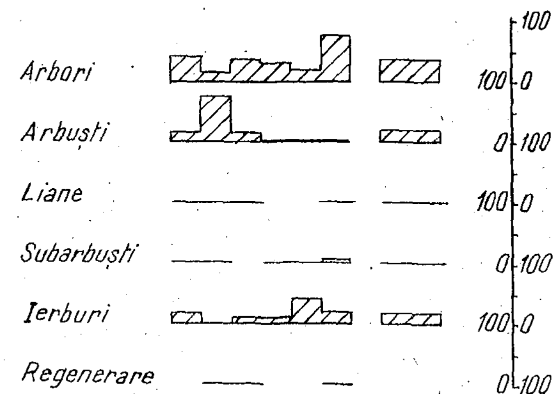


Fig. 6. — Acoperirea medic pe straturi în asociaţia *Corno sanguineae — Alno — Salicetum*.

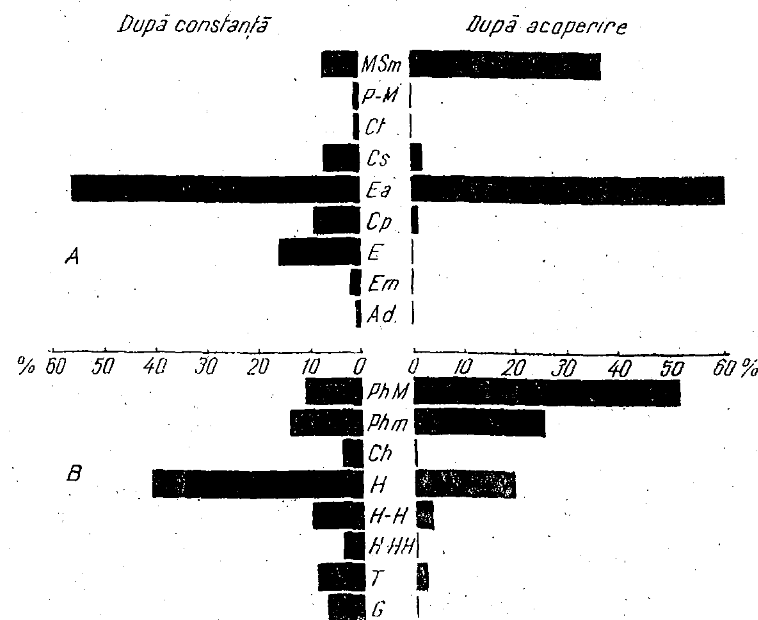
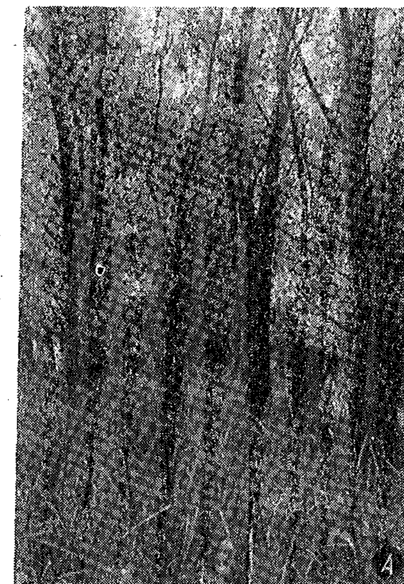


Fig. 7. — Elementele fitogeografice (*A*) şi formele de viaţă (*B*) în asociaţia *Corno sanguinea — Alno — Salicetum*.

communis, *Cyperus fuscus*, plante de locuri mai uscate, ca : *Taraxacum officinale*, *Medicago minima*, *Euphorbia cyparissias*, *Cynodon dactylon*.

Aceste aglomerări evoluează rapid spre fitocenoze de luncă mai stabile.

Sălcetele degradate sînt situate, de regulă, pe locuri mai ridicate, ieşite aproape complet de sub influenţa inundaţiilor. Fitocenozele sînt puternic rărite şi luminate, cu strat ierbos foarte bogat, format în special din gra-



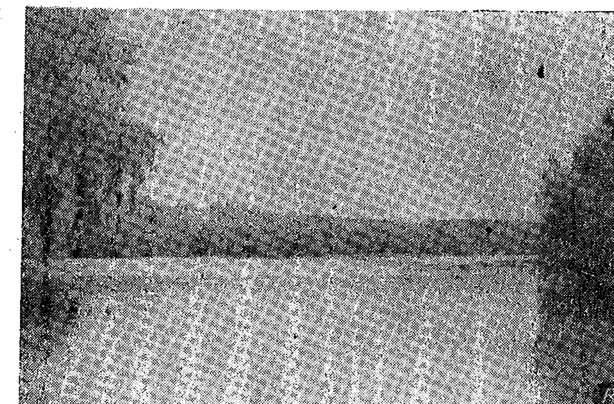


Fig. 8. — *A*, Sălcet cu floră hidrofilă Bratovoeşti — Jiu; *B*, sălcete în lunca Argeşului.

minee înţelenitoare (*Agrostis alba*, *Lolium perenne*) şi alte plante (*Urtica dioica*, *Sambucus ebulus*). Alături de specii tipice de luncă se întîlnesc numeroase buruieni.

Dintre asociaţiile descrise, mai frecvent şi pe suprafeţele cele mai mari se întîlneşte as. *Rubo — Salicetum albae*. As. *Corno sanguinea — Alno — Salicetum* se întîlneşte mai puţin frecvent şi aproape numai în luncile apelor interioare.

Tabelul nr. 4

Renişuri

Specia	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	C
Regenerare :		
Salix alba		III
Salix triandra		IV
Salix purpurea		II
Populus nigra		V
Salix fragilis		III
Alnus glutinosa		III
Populus alba		II
Arbuşti :		
Tamarix ramossisima		II
Ierburi :		
Tipha minima		IV
Bidens tripartitus		III
Calamagrostis pseudophragmites		III
Stenactis annua		III
Trifolium repens		II
Melilotus officinalis		II
Roripa silvestris		II
Potentilla supina		II
Ranunculus repens		II
Poa annua		II
Taraxacum officinale		II
Xanthium strumarium		II
Agrostis alba		I
Juncus compressus		I
Poa trivialis		I
Lycopus europaeus		I
Phragmites communis		I
Juncus articulatis		I
Medicago minima		I
Veronica anagalis		I
Equisetum ramossisimum		I
Potentilla reptans		I
Euphorbia cyparissias		I
Cynodon dactylon		I
Juncus bufonius		I
Cyperus fuscus		I

ACCIDENTAL (1 releveu):
IERBURI: *Achillea millefolium* (9), *Alisma plantago* (10), *Alopecurus geniculatus* (3), *Anthemis austriaca* (1), *Apera spica venti* (10), *Carex hirta* (5), *Chenopodium botrys* (4), *Chlorocyperus glomeratus* (10), *Chrysanthemum leucanthemum* (10), *Daucus carota* (9), *Draba verna* (11), *Echinochloa crus galli* (4), *Eupatorum cannabinum* (5), *Heleocharis palustre* (6), *Oenothera biennis* (5), *Oxalis stricta* (6), *Plantago major* (6), *Polygonum hydropiper* (8), *P. lapathifolium* (10), *Potentilla anserina* (9), *P. argentea* (5), *Poa pratensis* (1), *Prunella vulgaris* (6), *Ranunculus sardous* (6), *Rumex acetosella* (6), *R. conglomeratus* (7), *Setaria glauca* (4), *Stellaria aquatica* (3), *Trifolium dubium* (6), *Tr. hybridum* (6), *Tr. pratense* (6), *Veronica beccabunga* (4).

Tabelul nr. 5

Sălcet edegadate

Specia	1 2 3 4 5 6 7	C
Arbori		
Salix alba		V
Populus alba		III
Arbuşti		
Cornus sanguinea		III
Amorpha fruticosa		III
Sambucus nigra		II
Regenerare		
Morus alba		II
Ierburi		
Rubus caesius		V
Prunella vulgaris		V
Lycopus europaeus		IV
Urtica dioica		IV
Poa palustris		IV
Rumex conglomeratus		III
Sium latifolium		III
Erigeron canadense		III
Euphorbia cyparissias		III
Sambucus ebulus		III
Trifolium repens		III
Plantago major		III
Agrostis alba		III
Lysimachia nummularia		III
Lythrum salicaria		III
Scutellaria galericulata		III
Torilis rubella		III
Rumex sanguineus		II
Mentha longifolia		II
Bromus tectorum		II
Cirsium vulgare		II
Asperula humifusa		II
Ranunculus repens		II
Stenactis annua		II
Taraxacum officinale		II
Chrysanthemum leucanthemum		II
Daucus carota		II
Cynodon dactylon		II
Verbena officinalis		II
Cirsium arvense		II
Poa angustifolia		II

ACCIDENTAL (1–2 releveuri):
ARBORI: *Alnus glutinosa* (5), *Populus nigra* (1).
ARBUŞTI: *Crataegus monogyna* (1), *Ligustrum vulgare* (1), *Rosa canina* (2), *Salix purpurea* (2), *Viburnum opulus* (1), *V. lantana* (1).
REGENERARE: *Alnus glutinosa* (3), *Ulmus ambigua* (1), *Acer compestre* (1).
IERBURI: *Achillea millefolium* (2), *A. setacea* (7), *Agropyron repens* (4), *Alliaria officinalis* (1), *Artemisia vulgaris* (3), *Arum maculatum* (1), *Bidens tripartitus* (5), *Brachypodium silvaticum* (2), *Cardamine impatiens* (2), *Carex contigua* (2), *Chelidonium majus* (1), *Chenopodium album* (4), *Cicorium intybus* (7), *Chrysanthemum vulgare* (3), *Cuscuta campestris* (3), *Dactylis glomerata* (1), *Epipactis latifolia* (2), *Euphorbia stricta* (3), *Ficaria verna* (1), *Galium aparine* (3 : 1), *G. palustre* (7), *Geranium robertianum* (2), *Geum urbanum* (2), *Gypsophyla muralis* (5), *Holcus lanatus* (4).

Bogăția floristică crește de la asociația *Hydroherbo — Salicetum albae* spre *Corno sanguineae — Alno — Salicetum*, adică paralel cu scăderea duratei inundațiilor și a înălțimii apelor (de la 12 la 17 specii în medie pe releveu).

În același sens sporește și diversitatea ecologică a speciilor componente în asociațiile 2 și 3 pătrunzînd din ce în ce mai multe specii caracteristice pădurilor zonale.

Se constată și o complicare treptată a stratificării : de la unul sau două straturi în as. *Hydroherbo — Salicetum albae* se ajunge la 3 straturi în as. *Rubo — Salicetum albae* și la 3—4 și chiar 5 straturi în ultima asociație, care este și cea mai evoluată din acest punct de vedere. Cea mai puțin evoluată este prima asociație.

Producția de lemn a asociațiilor crește de asemenea de la as. 1 spre as. 3 paralel cu complicarea structurii și reducerea perioadei de inundație.

Analiza compoziției floristice a celor trei asociații permite stabilirea unor asemănări și deosebiri între ele.

O serie de specii sînt comune tuturor asociațiilor : *Salix alba, Carex acutiformis, Galium palustre, Iris pseudacorus, Lycopus europaeus, Phalaris arundinacea, Polygonum hydropiper, Poa palustris, Ranunculus repens, Rubus caesius, Sium latifolium, Solanum dulcamara, Stachys palustris, Stellaria aquatica.* După cum se vede, este vorba despre specii obișnuite de luncă.

Alte specii sînt comune numai primelor două asociații : *Bidens tripartitus, Calystegia sepium, Chenopodium polyspermum, Fraxinus penssilvanica, Lycopus exaltatus, Lysimachia vulgaris, Lythrum saliccaria, Polygonum mite, Scuttellaria galericulata, Solanum nigrum.*

Comparînd numai asociațiile de salcie între ele, se găsesc și o serie de specii care apar exclusiv în una din asociații (tabelul nr. 6). Astfel, în

Tabelul nr. 6

Speciile diferențiale indicatoare ale asociațiilor de salcie

As. 1	As. 2	As. 3
Cardamine amara	*Althaea officinalis*	*Festuca gigantea*
Euphorbia palustris	*Carex hirta*	*Lysimachia punctata*
Myosotis palustris	*Galega officinalis*	*Oenenthe silaifolia*
Oenanthe aquatica	*Glycyrhiza echinata*	*Rosa canina*
Rorippa amphibia	*Inula britanica*	*Cornus sanguinea*
	Lactuca serriola	*Brachypodium silvaticum*
	Sonchus oleraceus	*Glechoma hirsuta*
	Populus alba	
	Populus nigra	

as. *Hydroherbo — Salicetum albae* apare în exclusivitate o grupă de cinci specii palustre, ultra hidrofile, care nu se găsesc în celelalte asociații. În as. *Rubo — Salicetum albae* există o grupă de specii în parte hidrofile, dar în parte deja subhidrofile, pe cînd în as. *Corno sanguineae — Alno — Salicetum* se remarcă pătrunderea speciilor mezofile.

Aceste specii au o frecvență destul de mare și într-o oarecare măsură pot fi admise ca specii de diferențiere a celor trei asociații. Dacă analiza

floristică se extinde la toate asociațiile de luncă (potrivit materialului de care dispunem), atunci ele nu mai sînt proprii numai asociațiilor respective ; este adevărat că din această analiză statistică au rezultat unele specii care erau notate numai în una sau alta din asociațiile de salcie. Astfel, pentru asociația *Hydroherbo — Salicetum albae* s-au evidențiat : *Senecio paludosus Carex riparia, Glyceria aquatica, G. fluitans, Heleocharis palustris, Potamogeton fluitans*, iar pentru as. *Rubo — Salicetum albae: Bidens cernuus, Cuscuta monogyna, Rumex crispus, Vicia picta.* Toate aceste specii apar însă în asociațiile respective numai *în cîte un releveu*, deci cu totul accidental. Rămîne de precizat dacă ele ar putea fi considerate drept caracteristice ale asociațiilor respective, cunoscînd că în general pentru sălcete există puține specii caracteristice citate (2), (3), (4), (5), (7), (8). și cele unanim admise sînt de fapt și specii edificatoare *Salix alba, S. fragilis, Populus nigra.* Pe lîngă acestea s-au mai luat în considerare de către noi și speciile constante (dominante sau nu) alcătuind împreună nucleul constitutiv al asociațiilor (tabelul nr. 7).

Tabelul nr. 7

Speciile nucleului constitutiv al asociațiilor *

As. 1	As. 2	As. 3
Salix alba Cdm	*Salix alba* Cdm	*Salix alba* Cdm
Rubus caesius C	*Rubus caesius* Cdm	*Alnus glutinosa* Csd
Bidens tripartitus C	*Bidens tripartitus* C	*Oenanthe silaifolia* Csd.
Galium palustre C	*Galium palustre* C	*Carex remota* C
Stachys palustre C		*Glechoma hederacea* C
		Lycopus europaeus C
		Ranunculus repens C
		Rumex sanguineus C
		Sium latifolium C
		Humulus lupulus C

* C = Specii constante, dar cu pondere mică în alcătuirea asociației; Cdm = specii constante-dominante; Csd = specii constante-subdominante.

Pentru analiza comparativă a asociațiilor din punctul de vedere al ecologiei speciilor, aspectele de dinamică, legătura cu zonalitatea, se va vedea lucrarea noastră anterioară (1).

BIBLIOGRAFIE

1. DONIȚĂ N. et DIHORU G., Rev. de Biol., 1961, **6**, *4*, 383, 390.
2. DOVOLILOVA-NOVOTNA Z., Preslia, 1961, **33**, 225—242.
3. JURKO A., *Pôdne ekologické pomery a lesné společenstva Podunajskej nižny*, Bratislava, 1958.
4. MOOR M., Mitt. der Schw. Anstalt f. das forstl. Versuchswesen, 1958, **34**, *4*, 221—360.
5. OBERDORFER E., *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Jena, 1957.
6. OBREJANU GH., MĂIANU AL., ARSENOVA IRINA, CANARACHE A. și ȘERBĂNESCU IULIANA, Anal. I.C.A.R. Secția de pedologie, 1965, **32**, 377—396.
7. SIMON T., *Die Wälder des nördlichen Alföld*, Budapesta, 1957.
8. WENDELBERGER—ZELINKA E., *Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee*, Wels, 1952.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de ecologie și geobotanică.

Primită în redacție la 16 martie 1966.

REGIMUL UNOR FACTORI ECOLOGICI ÎN FITOCENOZELE DE PE DEALUL ISTRIȚA

DE

V. SANDA și AURELIA BREZEANU

581(05)

Cercetările întreprinse evidențiază rolul factorilor ecologici în distribuția vegetației pe cei doi versanți ai Dealului Istrița, punînd în evidență diferențele dintre fitocenozele de pădure și de pajiște.

Din studiul umidității solului rezultă că fitocenozele de pădure au un regim al apei mai favorabil decît cele de pajiște, atît sub aspectul mărimii nivelului de umiditate, cît și al ritmului de pierdere a acesteia. Solurile Dealului Istrița sînt în general tinere, neevoluate, formate pe roci cu reacție alcalină (marne, luturi, argile marnoase). Reacția alcalină a solului din fitocenozele de pădure ne arată că pădurile de pe Dealul Istrița, cu excepția gorunetelor, sînt tinere.

În cadrul cercetărilor geobotanice asupra vegetației Dealului Istrița au fost aprofundate unele aspecte cu caracter ecologic, menite să completeze caracterizarea asociațiilor descrise de noi într-o lucrare anterioară (5). Aceste aspecte au fost : regimul de umiditate a solului și regimul unor proprietăți chimice ale solurilor din asociațiile cercetate (pH și conținutul de carbonați). Cercetările s-au efectuat în decursul perioadei de vegetație a anului 1965.

METODA DE CERCETARE

Am întreprins cercetări în 9 fitocenoze, dintre care 5 de pajiște și 4 de pădure, ale căror condiții staționale sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Pentru a pune în evidență regimul de umiditate a solului am recoltat probe lunare pe întreaga perioadă de vegetație a anului 1965 (martie – octombrie) de la adîncimi din 10 în 10 cm. Grosimea luată în studiu a fost la majoritatea solurilor de 1 m, excepție făcînd solurile superficiale în cazul cărora sondajele au mers pînă la roca de bază (30 – 40 cm). Determinările și prelucrarea datelor s-au făcut după metodele obișnuite, cunoscute din literatură (4).

Pentru cercetarea regimului de pH al solurilor am luat probe în 3 etape ale perioadei de vegetație (începutul, perioada de creștere activă a plantelor și sfîrșitul). Citirile s-au făcut la un pH-metru electronic.

Determinările de carbonați s-au făcut aproximativ la aceleași date cu cele pentru pH, după metoda gravimetrică Richards (2).

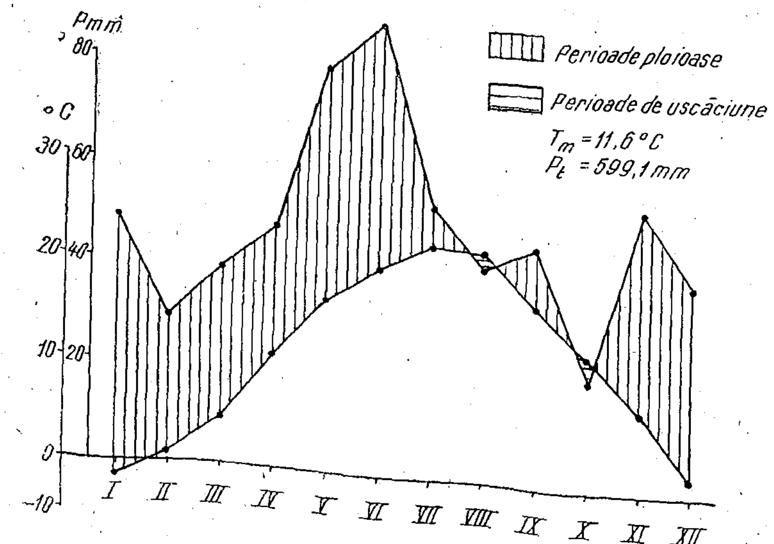
Tabelul nr. 1

Caracteristicile staţionale ale fitocenozelor cercetate din Dealul Istriţa

Nr. crt.	Fitocenoza	Altitudinea m	Forma de relief	Tipul de sol
			a. *Pajişti*	
1	*Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*	375	treimea superioară de versant sudic, mediu pînă la puternic înclinat	tînăr, de formaţie rendzinică, slab diferenţiat, erodat pe 2/3 din orizontul A
2	*Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*	360	depresiune de anticlinal (butonieră), cu relieful puternic frămîntat	brun tînăr de fîneaţă, coluvionat, cu pseudoglei
3	*Poa pratensis* pe platou adăpostit	490	platou slab înclinat spre SE, adăpostit	brun tînăr de pajişte, înţelenit, coluvionat, format pe sol fosil de silvostepă
4	*Festuca valesiaca, Koeleria gracilis* şi *Euphorbia stepposa*	705	platou înalt, expus mişcării maselor de aer, cu înclinaţie slabă pînă la medie spre sud	rendzină brun-închisă, de 30 cm grosime, pe gresii calcaroase
5	*Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*	390	coastă SE slab înclinată, adăpostită, cu relief vălurit	negru de fîneaţă, slab înţelenit, foarte bogat în humus, profund pe loess
			b. *Păduri*	
6	stejăret de *Quercus pubescens*	400	platou cu expoziţia generală sudică, slab înclinat, ± frămîntat	brun tînăr maroniu de quercet, pe loess
7	şleau de deal cărpinizat (*Carpinus betulus* > 50 %)	530	coastă sudică mediu înclinată, străbătută de vîlcele ± adînci	tînăr humifer cu A 10 cm, în evoluţie spre brun de pădure, format pe marnă
8	gorunet de *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus*	580	platou înalt, slab ondulat, cu expoziţii diferite	brun-gălbui de pădure autohidromorf, slab podzolit, cu slabă pseudogleizare profundă
9	făget de *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*	550	versant cu expoziţie N şi NE, vălurit, slab pînă la mediu înclinat	brun tînăr de pădure, coluvionat, pseudogleizat cu A 15 cm pe marne

REZULTATUL CERCETĂRILOR

Pentru a obţine o caracterizare justă a regimurilor ecologice studiate, în cele ce urmează prezentăm macroclimatul Dealului Istriţa şi al împrejurimilor după datele meteorologice înregistrate la Staţiunea Institutului de cercetări hortiviticole Pietroasele, situată la altitudinea de 200 m. Din figura 1, întocmită pe baza datelor medii lunare din ultimii 8 ani (1958—1965), rezultă următoarele caracteristici ale macroclimatului : temperatura medie anuală este de 11,6°C, suma medie a precipitaţiilor anuale este de 599,1 mm, temperatura medie a lunii celei mai reci este de —1,5°C iar temperatura medie a lunii celei mai calde de 23,2°C. Întreaga perioadă de vegetaţie primeşte precipitaţii în cantitate suficientă, cu excepţia lunilor august şi octombrie, care, după graficul tip Gaussen, arată existenţa unor scurte perioade de uscăciune. Umiditatea atmosferică se menţine la



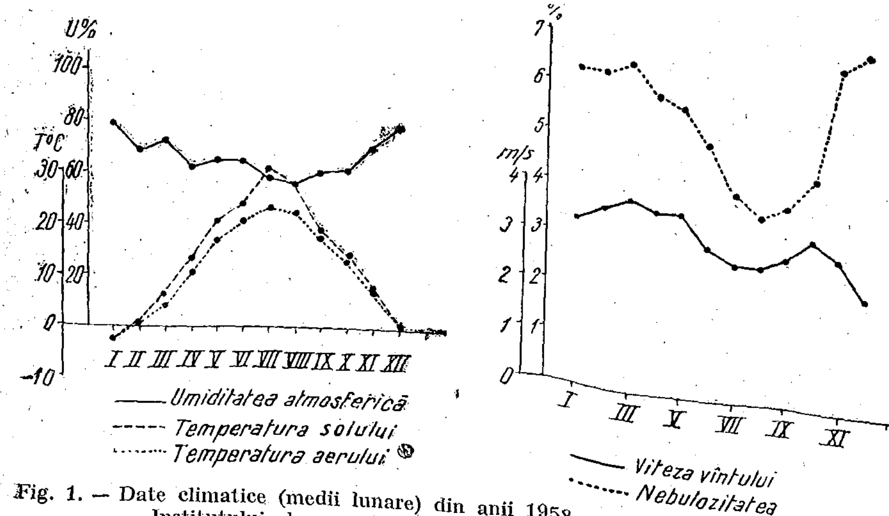


Fig. 1. — Date climatice (medii lunare) din anii 1958—1965 înregistrate la Staţiunea Institutului de cercetări hortiviticole Pietroasele (r. Mizil).

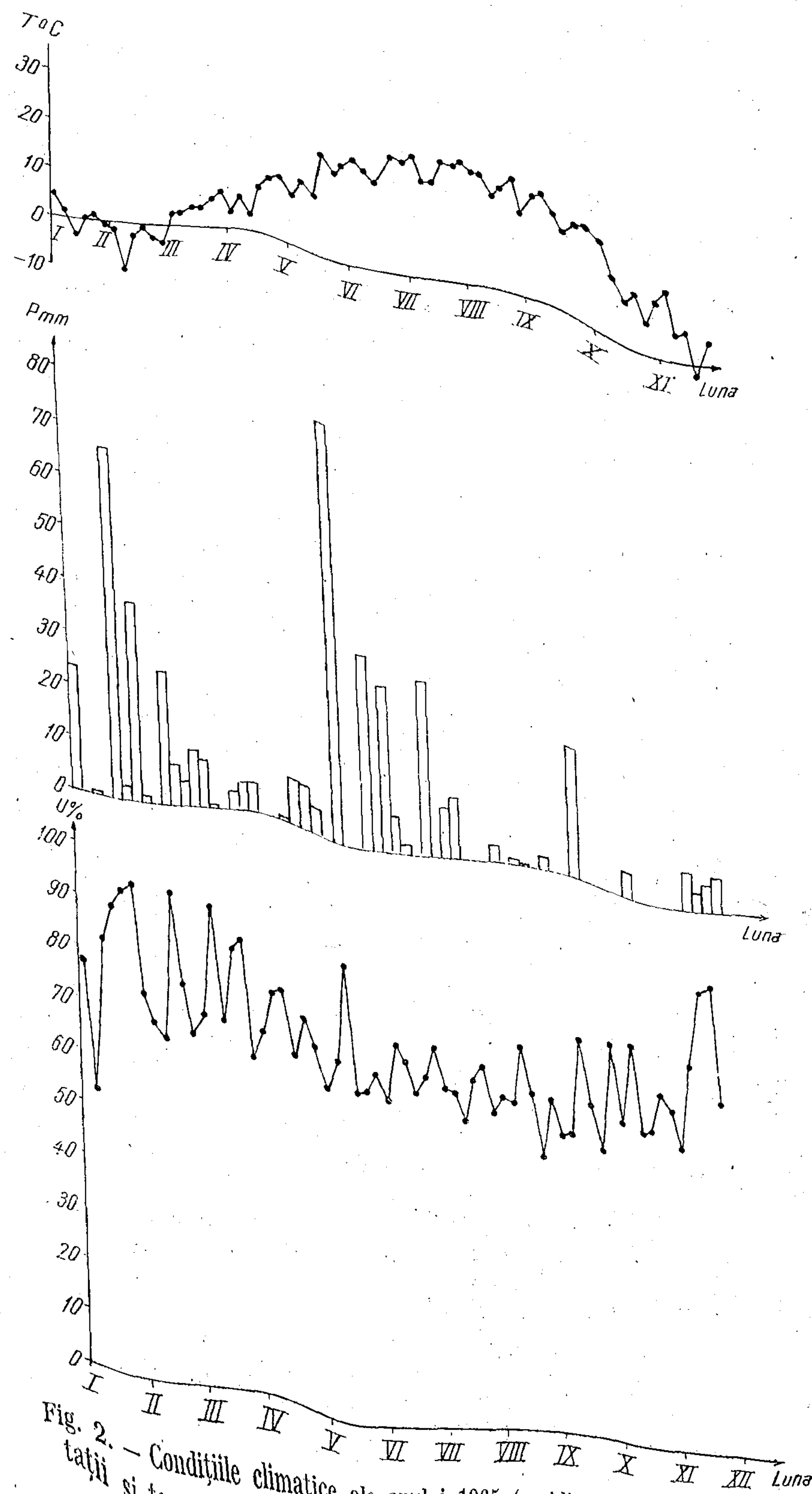


Fig. 2. — Condiţiile climatice ale anului 1965 (umiditatea atmosferică, precipitaţii şi temperatura aerului) pe pentade, înregistrate la aceeaşi staţiune.

valori ridicate (peste 56 %) chiar în perioada iulie—septembrie. În această perioadă, nebulozitatea şi viteza vîntului arată un minim accentuat.

Condiţiile climatice ale anului 1965 (fig. 2) se aseamănă în linii mari cu cele prezentate anterior. Se remarcă perioada mai accentuată de secetă de la sfîrşitul verii, care, deşi nu a fost lipsită de precipitaţii (circa 36 mm în 3 luni), a avut unele urmări asupra vegetaţiei.

a. *Regimul de umiditate a solului*

Atît în pajişti, cît şi în păduri umiditatea solului prezintă o scădere ± accentuată din primăvară pînă în toamnă. Între fitocenozele cercetate deosebirile mai importante rezultă din compararea nivelelor de umiditate (tabelul nr. 2) şi mai puţin din compararea dinamicii acestui factor. În figura 3 se prezintă dinamica umidităţii totale în fitocenozele cercetate. Se constată că în general fitocenozele de pajişte prezintă o scădere a umidităţii, mai pronunţată comparativ cu fitocenozele de pădure.

Tabelul nr. 2

Umiditatea medie a solurilor în cursul perioadei de vegetaţie a anului 1965 din fitocenozele cercetate

Nr. crt.	Fitocenoza	Umiditatea medie %
1	*Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*	12,3
2	*Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*	20,6
3	*Poa pratensis*	18,6
4	*Festuca valesiaca, Koeleria gracilis* şi *Euphorbia stepposa*	23,6
5	*Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*	21,2
6	stejăret de *Quercus pubescens*	20,2
7	şleau de deal cărpinizat (*Carpinus betulus* > 50 %)	23,9
8	gorunet de *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus*	18,4
9	făget de *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*	22,3

În acelaşi timp, cu excepţia fitocenozei nr. 4, fitocenozele de pajişte au în primăvară un nivel de umiditate mai scăzut decît pădurile. Dintre fitocenozele de pajişte (tabelul nr. 2), umiditatea cea mai scăzută a fost găsită în pajiştea de *Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa* (fitocenoza nr. 1). Cea mai mare umiditate o prezintă pajiştile de *Festuca valesiaca, Koeleria gracilis* şi *Euphorbia stepposa* (fitocenoza nr. 4) şi cea de *Festuca valesiaca* şi *Medicago minima* (fitocenoza nr. 5); la nivele de umiditate intermediare se situează celelalte trei fitocenoze.

În cazul pădurilor fitocenoza cu nivelul de umiditate cel mai scăzut este gorunetul cu carpen (fitocenoza nr. 8). Nivelul de umiditate cel mai ridicat îl prezintă fitocenoza nr. 7 (şleau cărpinizat). Destul de apropiată ca ritm al variaţiei şi nivel de umiditate cu fitocenoza nr. 7 se prezintă fitocenoza nr. 9 (făget cu carpen). De remarcat faptul că, la toate fitocenozele de pădure, nivelul de umiditate rămîne aproximativ constant pînă la ince-

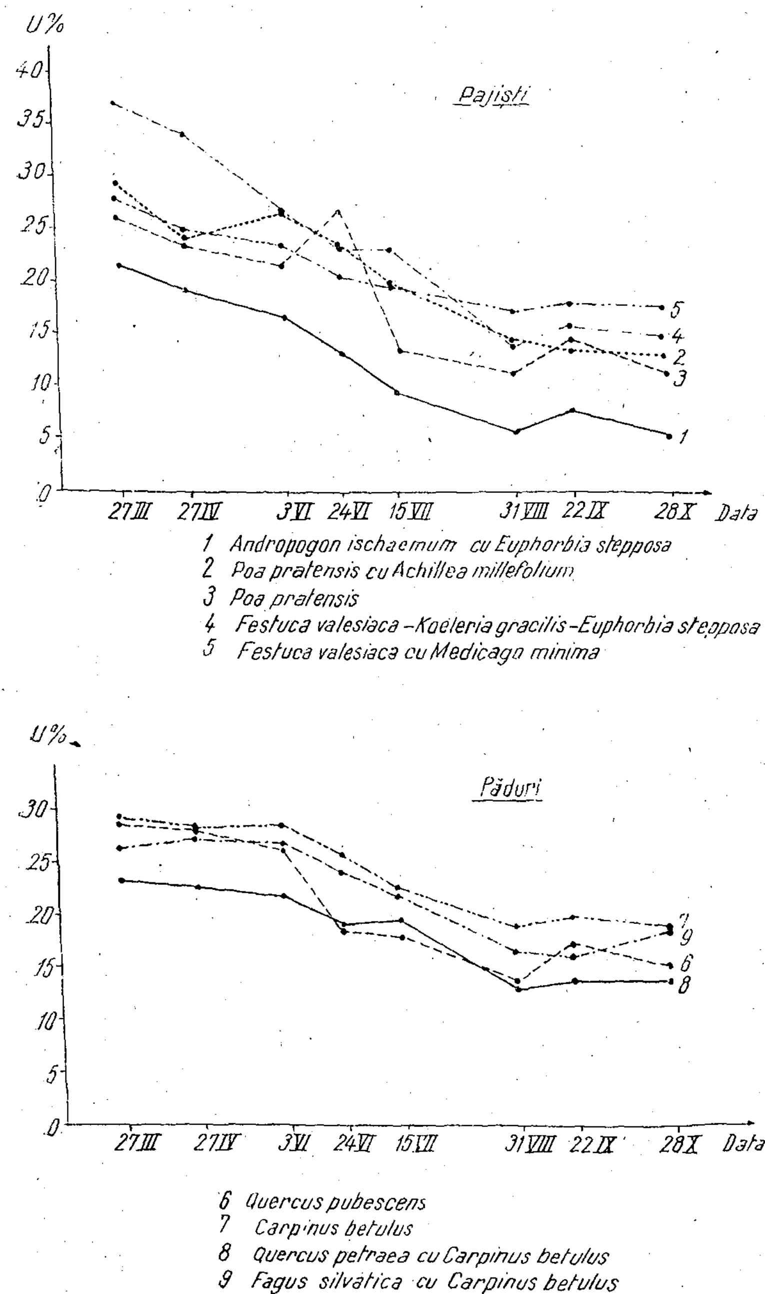


Fig. 3. — Dinamica umidităţii totale în fitocenozele de pajişti şi păduri.

putul verii, spre deosebire de pajişti, în cazul cărora scăderea începe chiar din primăvară.

Acest lucru reiese mai bine în evidenţă din cercetarea graficelor din figura 4, în care sînt prezentate cronoizopletele tuturor fitocenozelor cer-

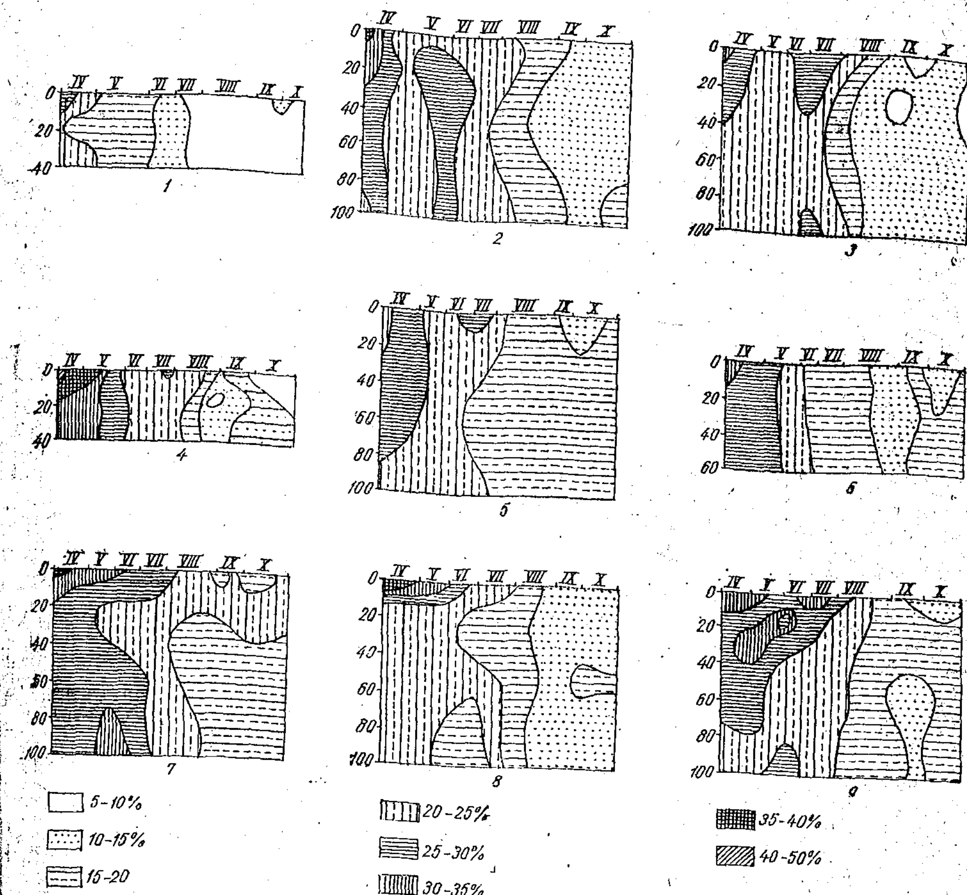


Fig. 4. — Cronoizopletele fitocenozelor din Dealul Istriţa.

cetate. Se observă că atît pajiştile, cît şi pădurile prezintă unele cronoizoplete comune (15, 20, 25, 30, 35 %) şi altele care le diferenţiază. Astfel, la pajişti apare o cronoizopletă inferioară, egală cu 10 % care lipseşte la păduri. În schimb, cronoizopleta superioară egală cu 40 % apare numai la păduri cu excepţia fitocenozei de pajişte nr. 4 unde umiditatea se prezintă la un nivel cu totul ridicat. De asemenea fitocenozele de pădure cu excepţia fitocenozei nr. 6 prezintă o prelungire a cronoizopletelor cu valori mari în partea superioară a solului pînă către mijlocul verii.

Menţinerea unui nivel de umiditate ridicat în orizontul superior al solului la fitocenozele de pădure se explică prin evaporaţia mai redusă a apei datorită stratului izolant de litieră.

În partea inferioară a profilului solurilor de pădure apare o zonă de umiditate mai scăzută încadrată de zone de umiditate ceva mai ridicate, ca urmare a absorbției mai intensive a apei de către rădăcinile plantelor. Zona de absorbție apare și la fitocenozele de pajiște, dar este mai puțin evidentă (de exemplu în fitocenozele nr. 2 și 5).

Din cele expuse mai sus rezultă că fitocenozele de pădure au un regim al apei mai favorabil decît cele de pajiște atît sub aspectul mărimii nivelului de umiditate, cît și al ritmului de pierdere a acesteia. Dintre fitocenozele de pădure, regimul cel mai favorabil îl are șleaul cărpinizat, iar dintre cele de pajiște cea de *Festuca valesiaca*, *Koeleria gracilis* și *Euphorbia stepposa* (fitocenoza nr. 4) și cea de *Festuca valesiaca* cu *Medicago minima* (fitocenoza nr. 5). Aceste fitocenoze prezintă diferențe relativ mici de umiditate între primăvară și vară, avînd o aprovizionare cu apă bine echilibrată. Un regim relativ dezechilibrat prezintă fitocenozele nr. 2, 3, 4 și 6.

Tabelul nr. 3

Variația pe profil și în cursul perioadei de vegetație a pH-ului solului din fitocenozele Dealului Istrița

Nr. crt.	Fitocenoza	Data recoltării probelor	pH-ul solului, adîncimea (cm): 0–10	10–20	20–30	40–60	80–100
1	*Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*	27.IV.1965	7,12	7,92	7,08	—	—
		3.VI.1965	7,70	7,85	7,80	—	—
		22.IX.1965	7,60	7,85	8,10	—	—
2	*Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*	27.IV.1965	7,90	7,72	8,10	7,92	7,61
		3.VI.1965	7,15	7,30	7,10	7,90	8,00
		22.IX.1965	6,80	7,70	7,70	6,90	7,90
3	*Poa pratensis* pe platou adăpostit	28.IV.1965	7,74	7,66	7,42	7,32	7,63
		3.VI.1965	7,60	7,80	7,25	7,65	7,60
		22.IX.1965	7,15	7,55	7,40	7,80	7,80
4	*Festuca valesiaca* — *Koeleria gracilis* — *Euphorbia stepposa*	28.IV.1965	7,54	7,68	7,44	—	—
		3.VI.1965	7,60	8,10	7,90	—	—
		22.IX.1965	7,80	7,60	7,80	—	—
5	*Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*	28.IV.1965	7,93	7,23	7,45	7,76	7,26
		3.VI.1965	7,55	7,00	7,40	7,75	7,70
		22.IX.1965	7,30	7,40	7,70	7,50	7,70
6	stejăret de *Quercus pubescens*	27.IV.1965	7,42	7,90	7,72	7,84	—
		3.VI.1965	7,05	7,30	7,70	7,40	—
		22.IX.1965	7,50	7,70	7,60	7,30	—
7	șleau de deal cărpinizat (*Carpinus betulus* > 50 %)	27.IV.1965	8,28	8,20	7,64	6,96	7,64
		3.VI.1965	7,80	7,90	7,95	7,90	7,70
		22.IX.1965	7,20	7,50	7,70	7,80	7,50
8	gorunet de *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus*	27.IV.1965	5,80	4,90	6,00	5,00	5,10
		3.VI.1965	5,60	5,60	5,50	5,10	5,85
		22.IX.1965	6,48	5,70	6,50	6,20	6,40
9	făget de *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*	27.IV.1965	8,42	8,12	7,50	7,89	8,26
		3.VI.1965	7,95	7,80	7,90	7,25	8,00
		22.IX.1965	7,75	7,40	7,80	7,60	7,70

b. *Reacția solului*

În tabelul nr. 3 se prezintă variația pe profil și în cursul perioadei de vegetație a pH-ului solului din fitocenozele cercetate. Se constată că toate solurile au un pH ridicat în întreg profilul (între 6,80 și 8,42), cu excepția fitocenozei nr. 8 (gorunet cu carpen), la care pH-ul este cuprins între 4,90 și 6,50.

În orizonturile superioare și inferioare ale solurilor, deosebirile sînt relativ mici, în general pH-ul fiind mai ridicat la adîncimi mari. Fac excepție de la această regulă fitocenozele nr. 8 și 9, la care intervine influența puternică a humusului din orizontul A slab acid.

Din punctul de vedere al variației în timp a pH-ului, la unele fitocenoze de pajiște acesta rămîne la o valoare relativ constantă din primăvară pînă în toamnă, în timp ce la fitocenozele de pădure, cu excepția fitocenozei nr. 6, acesta ori scade (fitocenozele nr. 7 și 9), ori crește (fitocenoza nr. 8). Aceste variații se datoresc influenței predominante a vegetației, care se manifestă fie prin acidificarea, fie prin alcalinizarea reacției solului în funcție de natura materialului de descompunere. Din acest punct de vedere este de remarcat caracterul acid al litierei de gorun și cel slab neutru al litierei de carpen și fag. Totuși, valorile ridicate ale pH-ului în fitocenozele de pădure și chiar în unele fitocenoze de pajiște nu se pot explica exclusiv pe baza acțiunii vegetației.

Important din acest punct de vedere este caracterul solurilor în majoritate tinere, neevoluate, formate pe roci cu reacție alcalină (marne, luturi, argile marnoase). De aici a rezultat necesitatea determinărilor cantității de carbonați din soluri, ale căror rezultate sînt prezentate mai jos.

c. *Cantitatea de carbonați din sol*

Datele din tabelul nr. 4 arată că toate solurile din fitocenozele cercetate, cu excepția fitocenozei nr. 8, conțin carbonați în cantități variabile. Se remarcă din acest punct de vedere fitocenoza nr. 1, extrem de bogată în carbonați pe tot profilul (peste 50 %), și fitocenoza nr. 3, cu un conținut de carbonați destul de scăzut (în jur de 1,5 %).

Pe profil conținutul de carbonați variază în general în sensul creșterii o dată cu adîncimea, fiind sensibil mai scăzut în cazul pădurilor. De remarcat faptul că și solul fitocenozei nr. 8 conține carbonați în cantități foarte reduse, deși aici pH-ul este scăzut. Aceasta arată că atît în fitocenozele de pădure, cît și în cele de pajiște, roca de bază alcalină a influențat reacția solului într-o măsură mult mai mare decît vegetația. Numai o acțiune de lungă durată și de intensitate mare a unor fitocenoze ar fi putut modifica atît caracterul reacției, cît și înseși procesele de evoluție ale solului. Astfel de acțiuni pot exercita în special fitocenozele de pădure prin micșorarea evaporației de la suprafața solului și prin aportul de substanțe cu caracter acid, rezultate în urma descompunerii.

Faptul că solurile de sub aceste fitocenoze au un conținut ridicat de carbonați și reacție slab alcalină ne arată că pădurea nu a avut timpul necesar pentru a-și exercita acțiunea sa modificatoare. Rezultă de aici, excepție făcînd gorunetele, că pădurile de pe Dealul Istrița sînt tinere.

Tabelul nr. 4

Cantitatea de carbonaţi din solurile fitocenozelor din Dealul Istriţa, exprimată în g la 100 g sol

Nr. crt.	Fitocenoza	Adîncimea solului (cm)			
		0–10	10–30	40–60	80–100
1	*Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa*	51,9	58,4	—	—
2	*Poa pratensis* cu *Achillea millefolium*	9,0	8,9	6,6	4,9
3	*Poa pratensis*	1,5	1,5	1,9	1,5
4	*Festuca valesiaca, Koeleria gracilis* şi *Euphorbia stepposa*	5,1	6,2	—	—
5	*Festuca valesiaca* cu *Medicago minima*	1,2	1,6	3,0	3,8
6	stejăret de *Quercus pubescens*	0,7	0,8	9,2	—
7	şleau de deal cărpinizat (*Carpinus betulus* > 50%)	2,3	5,7	4,3	5,2
8	gorunet de *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus*	0,3	0,3	0	2,4
9	făget de *Fagus silvatica* cu *Carpinus betulus*	2,0	5,6	7,0	9,4

Solul, ca factor ecologic, constituie unul dintre cele mai importante elemente ale mediului, care contribuie la răspîndirea fitocenozelor pe o anumită suprafaţă. Astfel, fitocenoza de *Andropogon ischaemum* cu *Euphorbia stepposa* caracterizează pajiştile degradate ale treimii superioare de pe versantul sudic al Dealului Istriţa, care se instalează pe un sol tînăr, de formaţiune rendzinică, slab diferenţiat şi erodat pe 2/3 din orizontul A. Structura floristică a acestei fitocenoze se caracterizează prin existenţa a numeroase specii xerofite, ca : *Andropogon ischaemum, Artemisia austriaca, Euphorpia stepposa, Digitalis lanata, Teucrium chamaedrys* ; aceste specii indică condiţii accentuate de xerofitism ale staţiunii respective.

În cazul fitocenozei de *Festuca valesiaca* cu *Medicago minima* de pe acelaşi versant sudic al Dealului Istriţa, faptul că aceasta se dezvoltă pe un sol negru de fîneaţă, slab înţelenit, foarte bogat în humus, profund pe loess, a permis realizarea unui regim favorabil al apei din sol (umiditatea medie a solului este egală cu 21,2%). Reacţia solului, de asemenea, are un rol important în răspîndirea fitocenozelor. Astfel, în fitocenoza de *Quercus petraea* cu *Carpinus betulus* s-a înregistrat un pH cuprins între 4,90 şi 6,50. Reacţia acidă a solului este indicată şi de o serie de plante din structura fitocenozei, ca : *Melica uniflora, Milium effusum, Poa nemoralis* etc.

Aceste exemple ne permit să scoatem în evidenţă rolul important al solurilor de pe Dealul Istriţa, în mozaicarea şi repartiţia vegetaţiei de pe cei doi versanţi.

Pentru ajutorul acordat la realizarea acestei lucrări mulţumim şi pe această cale cercetătorului C. Bîndiu.

BIBLIOGRAFIE

1. Bîndiu C., Doniţă N., Tutunaru V. et Mocanu V., Rev. de Biol., 1962, **7**, *3*, 325–348.
2. * * * *Metode de cercetare a solului*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1964, 51–68, 237–254, 395–401.
3. Chiriţă C. D. şi colab., *Fundamentele naturalistice şi metodologice ale tipologiei şi cartării staţionale forestiere*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1964, 157–165.
4. Роде А. А., *Методы изучения водного режима почвы*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1960, 1–237.
5. Sanda V. şi Brezeanu A., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *3*, 217–238.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secţia de sistematică şi geobotanică.

Primită în redacţie la 14 martie 1966.

DURATA CICLULUI MITOTIC ŞI A PERIOADEI DE SINTEZĂ A ADN LA SECARA DIPLOIDĂ ŞI TETRAPLOIDĂ (*SECALE CEREALE* L.) *

DE

H. TIŢU

581(05)

În lucrare se prezintă unele date asupra duratei ciclului mitotic şi a perioadei de sinteză a ADN în celulele meristemului radicular de la secara diploidă şi tetraploidă, folosindu-se în acest scop colchicina şi timidina—H^3. S-a stabilit o relaţie directă între mărimea nucleilor şi numărul de cromozomi, pe de o parte, şi durata ciclului mitotic, pe de altă parte. Mărimea duratei ciclului mitotic la secara tetraploidă este o consecinţă a creşterii duratei tuturor fazelor mitozei şi a interfazei. S-a stabilit de asemenea o relaţie direct proporţională între gradul de poliploidie şi durata perioadei de sinteză a ADN (perioada S).

O reprezentare mai amplă a reproducerii celulelor a fost obţinută datorită cercetărilor privitoare la mecanismul duplicării substanţei de bază a cromozomilor — ADN (19), (20). În ceea ce priveşte momentul sintezei ADN în decursul ciclului mitotic, cu ajutorul metodei autoradiografiei s-a stabilit că acest proces are loc la mijlocul interfazei (9), (10).

Pînă în prezent, durata ciclului mitotic şi a perioadelor sale a fost determinată pentru multe ţesuturi animale şi vegetale (8), (10), (11), (22), (16), (4), (25), (24). În literatura de specialitate lipsesc însă lucrări privitoare la durata ciclului mitotic la formele poliploide comparativ cu cele diploide.

În lucrarea de faţă prezentăm unele date în legătură cu durata ciclului mitotic la secara tetraploidă, comparativ cu ciclul mitotic de la secara diploidă. Avînd în vedere că la baza diviziunii stă înainte de toate procesul reduplicării ADN, vom analiza de asemenea durata sintezei ADN la secara diploidă şi tetraploidă.

---

* Autorul aduce mulţumiri călduroase prof. M. E. Lobaşev de la Universitatea din Leningrad şi prof. L. N. Jinkin de la Institutul de citologie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. (Leningrad), pentru punerea la dispoziţie a timidinei—H^3 şi pentru consultaţiile acordate în timpul efectuării lucrării de faţă.

MATERIAL ŞI METODICĂ

Ca material s-au folosit radicelele rezultate din germinarea seminţelor de la secara diploidă şi tetraploidă, soiul Stahlrăg. Seminţele au fost obţinute din colecţia Institutului unional pentru cultura plantelor (Leningrad).

După ce radicelele au atins o lungime de 5—6 mm, nedetaşate de plantule au fost introduse într-o soluţie de colchicină (0,04 %), unde au fost ţinute timp de 4 ore la întuneric. S-au luat probe de rădăcini la interval de o oră şi s-au fixat în amestecul Navaşin. În continuare, după o spălare de 24 de ore cu apă de robinet, materialul a fost inclus în parafină şi s-au efectuat secţiuni longitudinale cu o grosime de 16μ. Colorarea preparatelor s-a făcut cu hematoxilină ferică. Paralel s-au efectuat preparate din materialul netratat cu colchicină. S-a calculat indicele mitotic la martor şi la materialul tratat.

Durata medie a mitozei m s-a determinat după formula lui P. Dustin (7): $m = \frac{i \times t}{it^s}$, unde i = indicele mitotic al ţesutului studiat ; it^s = indicele mitotic după timpul de tratare (t) cu colchicină. În calculele noastre s-a folosit indicele mitotic după 3 ore de acţiune a colchicinei. Pentru ţesuturile unde populaţia celulară creşte exponenţial se recomandă divizarea rezultatului cu ln 2 (17). Durata medie a interfazei (I) s-a calculat pe baza duratei medii a mitozei şi a frecvenţei interfazei (N) şi mitozei (i): $I = \frac{N \times m}{i}$.

În cercetările noastre indicele mitotic va fi raportat la mie.

O altă serie de plăntuţe au fost cufundate cu rădăcinile într-o soluţie de timidină—H^3 în concentraţie de 2 μC/ml (activitatea specifică 4 C/mmol), unde au fost lăsate să se dezvolte timp de 8 ore. S-au luat probe de rădăcini la interval de 2 ore şi s-au fixat în amestecul Navaşin. Materialul a fost inclus în parafină şi s-au efectuat secţiuni longitudinale cu o grosime de 4μ. Pe secţiuni a fost depusă emulsia lichidă de tipul „P". După 20 de zile de expunere la 4°C, emulsia a fost developată, după care autoradiografiile au fost analizate la microscop. Nucleii s-au considerat marcaţi dacă deasupra lor s-au aflat cel puţin trei granule.

S-a calculat numărul nucleilor marcaţi (interfaze + mitoze), raportîndu-se la mie.

În determinarea duratei ciclului mitotic (T) cu ajutorul metodei autoradiografiei ne-am folosit de formula preconizată de A. K. Dondua şi G. K. Dondua (6): $T = \frac{ln^2}{a}$, unde $a = \frac{\Delta N}{(Ns) + (Np)\ \Delta t}$, unde ΔN = numărul nucleilor marcaţi între 2 şi 4 ore (Δt) de expunere a rădăcinilor în timidină—H^3; Ns = numărul nucleilor aflaţi în perioada S la începutul experienţei (s-a determinat prin extrapolare), iar Np = numărul nucleilor capabili să sintetizeze ADN şi să se dividă (100 %).

Durata perioadei de sinteză a ADN (ts) s-a determinat după formula lui A. K. Dondua şi G. K. Dondua (6): $ts = T.\ \frac{\lg\left[1 + \frac{Ns}{(Np)10^{0,301\,G_2/T}}\right]}{0,301}$.

În cercetările noastre, durata ciclului mitotic şi a perioadei de sinteză a ADN va fi calculată pentru o porţiune a pleromului, cu o lungime de 300 μ, situată la o distanţă de 50μ de celulele iniţiale.

REZULTATE

1. *Metoda colchicinizării.* Analiza preparatelor executate din rădăcinile care s-au dezvoltat în soluţia de colchicină timp de 4 ore arată că pe măsura măririi expunerii în colchicină are loc o acumulare treptată

a metafazelor. În acelaşi timp, numărul anafazelor şi telofazelor se micşorează (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Acţiunea colchicinei asupra indicelui mitotic la *Secale cereale* L.

Gradul de poliploidie	Acţiunea colchicinei ore	Nr. rădăcini examinate	Media la 1 000 de celule					IM ‰
			I	P	M	A	T	
2x	0	10	875,6	58,2	25,9±1,34	14,3	26,0	124,4
	1	10	864,1	57,9	77,0±3,84	0,2	0,8	135,9
	2	10	806,1	55,5	137,6±7,21	0,3	0,5	193,9
	3	9	756,4	56,5	186,8±11,26	0,0	0,3	243,6
	4	8	721,9	52,8	225,3±7,77	0,0	0,0	278,1
4x	0	11	868,6	61,0	31,0±2,61	16,1	23,3	131,4
	1	12	871,4	58,5	64,5±2,02	1,9	3,7	128,6
	2	9	853,6	57,5	87,5±1,40	0,2	1,2	146,4
	3	12	837,4	52,2	110,1±5,70	0,1	0,2	162,6
	4	8	799,0	52,2	148,7±6,24	0,1	0,0	201,0

Notă: I, interfaza ; P, profaza ; M, metafaza ; A, anafaza ; T, telofaza ; IM, indicele mitotic.

Esenţa acestui fenomen constă în aceea că colchicina distruge fusul nuclear, mitoza fiind blocată astfel în stadiul de metafază. Numărul metafazelor creşte proporţional cu durata de acţiune a colchicinei, ceea ce ne dă indicaţii asupra faptului că doza folosită de noi nu împiedică procesul de formare a cromozomilor. Aceasta se poate vedea şi din analiza indicelui profazelor, care, în timpul celor 4 ore de tratare a rădăcinilor cu colchicină, rămîne în mod practic neschimbat.

Din tabelul nr. 1 se mai constată că acumularea metafazelor are loc mai repede la secara diploidă decît la cea tetraploidă, aceasta fiind deja un indiciu că ciclul mitotic la prima este mai scurt.

După calculele noastre, efectuate cu ajutorul formulelor amintite mai sus, ciclul mitotic (mitoza + interfaza) la secara diploidă este egal cu 1 043,8 ± 36,6 min şi respectiv 1 589,5 ± 49,2 min, la cea tetraploidă. Durata mitozei este egală cu 129,8 ± 3,7 min şi respectiv 208,8 ± 18,5 min.

Calcularea duratei fazelor mitozei la secara diploidă în baza frecvenţei lor în materialul netratat arată că, din totalul de 129,8 ± 3,7 min, 60,7 ± 1,6 min revin profazei, 27,1 ± 0,8 min — metafazei, 14,9 ± 1,7 min — anafazei şi 27,1 ± 0,8 min — telofazei. Aşadar, cel mai mult durează profaza, cel mai puţin anafaza. Aceeaşi legitate se observă şi la secara tetraploidă. Astfel, din totalul de 208,8 ± 18,5 min, 96,9 ± 3,1 min revin profazei, 49,2 ± 1,3 min — metafazei, 25,6 ± 1,1 min — anafazei şi 37,1 ± 1,1 min — telofazei.

Interfaza celulelor din meristemul radicular de la secara diploidă durează 914,1 ± 30,2 min, iar la cea tetraploidă 1 380,7 ± 29,7 min. Toate aceste date sînt ilustrate în tabelul nr. 2, din care se poate vedea că ciclul mitotic la secara diploidă este mai scurt decît la cea tetraploidă.

Din acelaşi tabel se mai constată că mărimea duratei ciclului mitotic la secara tetraploidă este o consecinţă a creşterii duratei tuturor fazelor mitozei, precum şi a interfazei. Din acest motiv, raportul dintre durata

Tabelul nr. 2

Durata ciclului mitotic la *Secale cereale* L.

Faza	2x	4x	t diff.
	$\overline{X} \pm m$ min	$\overline{X} \pm m$ min	
Mitoza	129,8± 3,7	208,8±18,5	6,8
profaza	60,7± 1,6	96,9 ±3,1	10,6
metafaza	27,1± 0,8	49,2± 1,3	14,7
anafaza	14,9± 1,7	25,6± 1,1	5,0
telofaza	27,1± 0,8	37,1± 1,1	7,6
Interfaza	914,1±30,2	1 380,7±29,7	11,0
Ciclul mitotic	1 043,8±36,6	1 589,5±49,2	7,2

fazelor mitozei și a interfazei, față de cea a ciclului întreg, la secara tetraploidă este în mod practic la fel de mare cu cel de la secara diploidă (fig. 1).

2. *Metoda autoradiografiei.* Meristemele fac parte din categoria de țesuturi care se caracterizează printr-o populație celulară cu o diviziune asincronă. Aceasta înseamnă că celulele se află în stadii diferite de dezvoltare a ciclului mitotic care se compune, așa după cum am văzut, din mitoza propriu-zisă (profaza, metafaza, anafaza și telofaza) și interfaza. Interfaza poate fi divizată la rîndul ei în trei perioade: perioada de sinteză a ADN (perioada S) perioada presintetică (perioada G_1) și perioada postsintetică (perioada G_2).

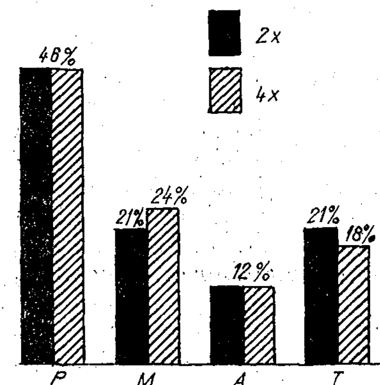


Fig. 1. — Durata fazelor mitozei la secara diploidă și tetraploidă (valori relative). *P*, Profaza; *M*, metafaza; *A*, anafaza; *T*, telofaza.

Creînd condițiile ca rădăcinile să se dezvolte în soluția de timidină $-H^3$ se constată marcarea numai a acelor nuclei care se află în perioada S. Observațiile noastre privitoare la încorporarea timidinei $-H^3$ în nucleii meristemului radicular de la secara diploidă și tetraploidă sînt date în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 3

Încorporarea timidinei—H^3 în nucleii meristemului radicular de la *Secale cereale* L.

Expoziția în timidină—H^3 ore	Nr. rădăcini examinate	Nuclei marcați (interfaze + mitoze) (‰) 2x	Nuclei marcați (interfaze + mitoze) (‰) 4x	t diff.
2	4	373,7± 3,9	345,0± 3,6	5,1
4	4	498,4± 3,2	434,5± 2,7	8,7
6	4	616,0±14,1	520,6±18,1	4,6
8	4	712,6± 8,6	609,6± 4,9	10,4

Din tabelul prezentat se poate observa că după 2 ore de expunere a rădăcinilor în soluția de timidină $-H^3$, numărul nucleilor marcați este egal cu 371,7‰, iar la secara tetraploidă 345,0‰. Pe măsura măririi duratei de tratare cu timidină $-H^3$, numărul nucleilor marcați crește treptat, atingînd după 8 ore cifra 712,6‰, respectiv 609,6‰.

Durata ciclului mitotic, determinată cu ajutorul timidinei $-H^3$ (folosindu-ne de formulele prezentate la începutul lucrării), este egală cu 864,0 ± 42,6 min pentru secara diploidă și 1 177,8 ± 39,0 min pentru secara tetraploidă.

Analiza autoradiografiilor arată că primele mitoze marcate în rădăcinile diploide au fost înregistrate în stadiul de profază (16%), acestea fiind observate în rădăcinile fixate după 2 ore de expunere în soluția de timidină$-H^3$. În consecință, se poate aprecia că perioada G_2 la secara diploidă durează aproximativ 2 ore.

La secara tetraploidă, după 2 ore de expunere a rădăcinilor în soluția radioactivă, au fost observați numai nuclei interfazici marcați (pl. I, *A*), mitozele marcate, în proporție de 64%, fiind înregistrate numai după 4 ore (pl. I, *B*). Apariția unui asemenea număr de mitoze marcate ne oferă posibilitatea de a determina durata perioadei G_2, care poate fi apreciată de circa 3 ore.

Perioada de sinteză a ADN de asemenea variază în funcție de gradul de poliploidie: 222,0 min la secara diploidă și 516,0 min la cea tetraploidă.

După diferența $T - (S + G_2 + m)$ s-a calculat durata perioadei G_1, care pentru celulele diploide este egală cu 393,2 min, respectiv 273,0 min (tabelul nr. 4).

Tabelul nr. 4

Durata ciclului mitotic la *Secale cereale* L. (metoda autoradiografiei)

Ciclul mitotic (T) și stadiile sale	2x	4x	t diff.
	$\overline{X} \pm m$ min	$\overline{X} \pm m$ min	
T	864,0±42,6	1 177,8±39,0	5,4
G_1	393,2	273,0	
S	222,0±10,1	516,0±17,2	
G_2	120,0	180,0	
m*	129,8	208,8	

* S-a determinat cu ajutorul colchicinei.

Din acest tabel se poate observa că ciclul mitotic și perioadele (stadiile) sale la secara diploidă (cu excepția perioadei G_1) sînt mai scurte decît la secara tetraploidă, ceea ce este în concordanță cu datele obținute cu ajutorul colchicinei. Mai există deosebiri în ceea ce privește ponderea fiecărei perioade (G_1, S și G_2) în balanța generală a interfazei. Astfel, la secara diploidă perioada G_1 ocupă aproximativ 53%, respectiv 28%, perioada

S—30%, respectiv 53%, iar perioada G_2—17%, respectiv 19% din durata interfazei (fig. 2).

Tabelul nr. 5 generalizează rezultatele privitoare la durata ciclului mitotic (în minute) la secara diploidă şi tetraploidă, obţinute cu ajutorul colchicinei şi timidinei—H^3, de unde se constată că prin folosirea metodelor mai sus-amintite se păstrează aceeaşi legitate: durata ciclului mitotic la secara tetraploidă este mai mare decît la cea diploidă.

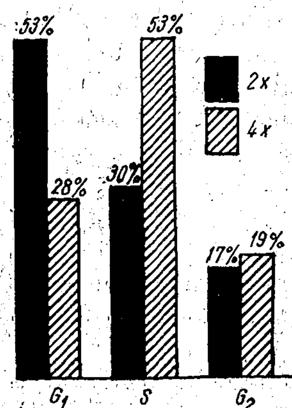


Fig. 2. — Durata perioadelor interfazei la secara diploidă şi tetraploidă (valori relative): G_1, perioada presintetică; S, perioada de sinteză a ADN-ului; G_2, perioada postsintetică.

Aşadar, în baza datelor expuse mai sus privind durata ciclului mitotic la secara diploidă şi tetraploidă, obţinute cu ajutorul colchicinei şi timidinei—H^3, s-a constatat că între mărimea nucleilor [1] şi numărul de cromozomi, pe de o parte, şi durata ciclului mitotic, pe de altă parte, există o relaţie directă. La aceasta, s-ar putea adăuga al patrulea indice — durata perioadei S — care, la secara tetraploidă, este de două ori mai mare decît la cea diploidă. Rămîne însă nelămurită cauza alungirii perioadei S pe măsura creşterii gradului de poliploidie.

Tabelul nr. 5

Durata ciclului mitotic la *Secale cereale* L. (metodele colchicinizării şi autoradiografiei)

Gradul de poliploidie	Colchicina	Timidina —H^3
	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
2x	1 043,8±36,6	864,0±42,6
4x	1 589,5±49,2	1 177,8±39,0

DISCUŢII

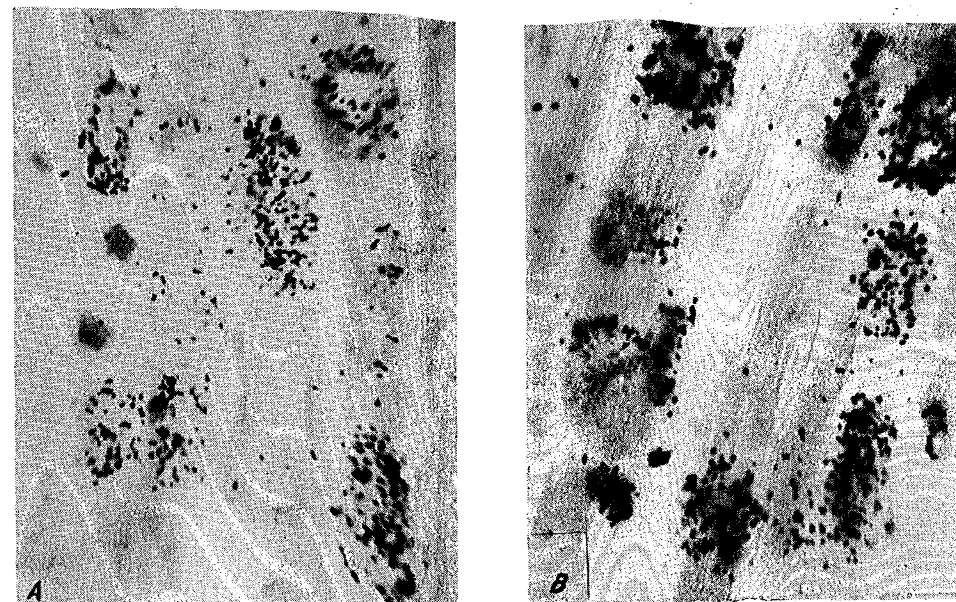
Cercetările noastre au pus în evidenţă o durată mai mare a ciclului mitotic la secara tetraploidă în comparaţie cu cea diploidă. Cu ajutorul colchicinei s-a stabilit că ciclul mitotic la secara diploidă durează 1 043,8 ± 36,6 min, iar la cea tetraploidă 1 589,5 ± 49,2 min.

Datele obţinute de noi confirmă ipoteza enunţată de F. S c h w a n i t z (18) şi M. S. N a v a ş i n (12), conform căreia celulele mai mari se divid mai lent din cauza micşorării suprafeţei specifice [2], în comparaţie cu un timp de diviziune mai scurt al celulelor mici, care se caracterizează printr-o suprafaţă specifică mai mare.

M. S. N a v a ş i n (12), studiind structura perilor de la papusul plantelor diploide şi tetraploide de coc-sagîz, găseşte că aceştia sînt alcă-

[1] Nucleii celulelor de la secara tetraploidă sînt mai mari decît la cea diploidă (2).
[2] Prin suprafaţa specifică autorii desemnează raportul suprafaţă-volum.

PLANŞA I



A, Autoradiografia nucleilor din meristemul radicular de la secara tetraploidă după 2 ore de tratare a rădăcinilor cu soluţia de timidină—H^3. Se observă nuclei interfazici marcaţi şi mitoze nemarcate. Expoziţia 20 de zile (colorare cu hemalaun. Oc. K 10×; ob. Apochr. 90×). *B*, Autoradiografia nucleilor din meristemul radicular de la secara tetraploidă după 4 ore de tratare a rădăcinilor cu soluţia de timidină—H^3. Se observă nuclei interfazici marcaţi şi mitoze marcate. Expoziţia 20 de zile (colorare cu hemalaun. Oc. K 10×; ob. Apochr. 90×).

tuiţi din 121, respectiv 96 de celule. Această diferenţă numerică de celule s-ar datora, după părerea autorului sus-menţionat, unei durate mai lungi a ciclului mitotic la plantele tetraploide în comparaţie cu un ciclu mitotic mai scurt la cele diploide, fapt care este confirmat în lucrarea de faţă.

Rezultatele noastre concordă într-o şi mai mare măsură cu datele lui J. Van't Hof şi A. H. Sparrow (23). În lucrarea acestor autori sînt analizate datele privitoare la durata ciclului mitotic la 5 specii de plante diploide, care se deosebesc între ele prin volumul nucleilor interfazici şi cantitatea de ADN. Din datele acestor autori rezultă că, între volumul nucleilor interfazici, cantitatea de ADN pe nucleu, pe de o parte, şi durata ciclului mitotic, pe de altă parte, există o relaţie directă.

Prin determinarea duratei perioadei de sinteză a ADN la secară s-a constatat că durata perioadei *S* la secara tetraploidă este de 2 ori mai mare decît la cea diploidă.

V. Defendi şi L. A. Manson (5) au determinat durata ciclului mitotic şi a perioadei *S* la două suşe de tumori Ehrlich, care se deosebesc între ele după cantitatea de ADN : la suşa ELD, unde cantitatea de ADN este egală cu 11×10^{-9} mg, durata ciclului mitotic este egală cu 15 ore, din care perioada *S* ocupă 6,5—7 ore, în timp ce la suşa ELT, unde cantitatea de ADN este egală cu 20×10^{-9} mg, ciclul mitotic durează 38 de ore, din care perioada *S* ocupă 13—14 ore.

Cauzele alungirii ciclului mitotic şi a perioadei *S* la secara tetraploidă comparativ cu cea diploidă trebuie căutate, probabil, în acele mecanisme care sînt răspunzătoare nu numai de intrarea celulelor în perioada *S*, dar şi de înseşi particularităţile reduplicării ADN pe lungimea cromozomilor. În legătură cu aceasta se pot emite două ipoteze :

a) La secara tetraploidă reduplicarea ADN nu are loc cu aceeaşi viteză în toţi cromozomii, ceea ce poate influenţa asupra duratei perioadei *S*. Din literatură se cunoaşte de exemplu că există organisme la care reduplicarea ADN are loc repede şi în acelaşi timp în toţi cromozomii (*Tradescantia paludosa* (25), *Bellevalia* (20)), în timp ce la majoritatea speciilor se constată nu numai o asincronizare pe lungimea cromozomilor, dar şi o reduplicare nesimultană în cromozomii unuia şi aceluiaşi genom, fapt care are ca urmare alungirea perioadei *S* (15), (14), (21).

b) Alungirea perioadei *S* la organismele tetraploide poate fi datorită schimbării relaţiilor nucleare — citoplasmatice, fapt care poate încetini procesul reproducerii cromozomilor. La organismele diploide aceste relaţii trebuie să fie echilibrate prin selecţie naturală în procesul evoluţiei.

În acelaşi timp aceste date se deosebesc radical de ceea ce se observă în studiul populaţiilor celulare, unde poliploidizarea are loc în legătură cu procesul de diferenţiere. Astfel în lucrarea efectuată de L. F. Andreeva (1) s-a constatat că poliploidizarea celulelor gigantice ale trofoblastului la şoarece este însoţită de o scădere esenţială a ponderei perioadei *S* (de la 46% pînă la 20%) în balanţa generală a ciclului mitotic. În acest caz mărirea ciclului mitotic este dată de alungirea perioadelor $G_1 + G_2$.

Totuşi de la început trebuie remarcat faptul că autorii care susţin ideea constanţei relative a perioadei *S* au avut în vedere fie poliploidizarea celulelor unui ţesut determinat, fie analiza duratei perioadei *S* în ciclul mitotic în diferite organe aparţinînd unuia şi aceluiaşi organism (3), (13).

În cazul studiat de noi este vorba despre două organisme aparținînd uneia și aceleiași specii, dar care se deosebesc între ele prin gradul de poliploidie.

CONCLUZII

Prin studierea duratei ciclului mitotic în meristemul radicular de la secara diploidă și tetraploidă s-a constatat că există o relație directă între dimensiunile nucleilor ca și numărul de cromozomi, pe de o parte, și durata ciclului mitotic, pe de altă parte. Alungirea ciclului mitotic la secara tetraploidă în comparație cu secara diploidă este dată de alungirea proporțională a interfazei și a fazelor mitozei.

Prin determinarea duratei perioadei S s-a constatat că între gradul de poliploidie și durata perioadei S există o relație direct proporțională. Totodată la secara tetraploidă are loc o micșorare a perioadei G_1. În acest fel, durata mai mare a interfazei la secara tetraploidă comparativ cu secara diploidă este dată de alungirea perioadelor $S + G_2$.

BIBLIOGRAFIE

1. АНДРЕЕВА Л. Ф., *Исследование клеточных циклов и метаболизма нуклеиновых кислот при диффеpенциации клеток*, Москва—Ленинград, 1964, 136.
2. БРЕСЛАВЕЦ Л. П, *Полиплоидия в природе и опыте*, Москва, 1963.
3. CAMERON I. L. a. GREULICH R. C., J. Cell Biol., 1963, **18**, 31.
4. CLOWES F.A.L., J. Exp. Bot., 1961, **12**, 283.
5. DEFENDI V. a. MANSON L. A., Nature, 1963, **198**, 359.
6. ДОНДУА А. К. и ДОНДУА Г. К., *Исследование клеточных циклов и метаболизма нуклеиновых кислот при диференциации клеток*, Москва — Ленинград, 1964, 136.
7. DUSTIN P., *In Kinetics of cellular proliferation*, New York, 1959.
8. GRAY L. H. a. SCHOOLES M. A., Brit. J. Radiol., N.S., 1951, **24**, 82.
9. HOWARD A. a. PELC S.R., Exp. Cell Res., 1951, **2**, 178.
10. — Heredity Suppl., 1953, **6**, 261.
11. LAJTHA L. G., OLIVER R. a. ELLIS F., Brit. J. Cancer, 1954, **8**, 367.
12. НАВАШИН М. С., Труды Бот. Инст., 1951, сер. 7, **2**.
13. OWEN M. a. Mac PHERSON S. H., J. Cell Biol., 1963, **19**, 33.
14. PELC S. R. a. LA COUR L. F., *The Cell Nucleus*, New York și Londra, 1959, 232.
15. ПРОКОФЬЕВА БЕЛГОВСКАЯ А., *Молекулярная биология*, Москва, 1964.
16. QUASTLER H. a. SHERMAN F. G., Exp. Cell Res., 1959, **17**, 420.
17. SAVICKI W., JANOWICZ K. a. KORBECHI M., Bull. Acad. Pol. Sci., 1963, **21**, 593.
18. SCHWANITZ F., Züchter, 1950, **20**, 76.
19. TAYLOR J. H., WOODS P. S. a. HUGHES W. L., Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 1957, **43**, 122.
20. TAYLOR J. H., Genetics, 1958, **43**, 515.
21. — J. Biophys. Biochem. Cytol., 1960, **7**, 456.
22. УТКИН И. А., *Экспериментальное изучение некоторых закономерностей деления в организме*, Автореф. докт. дисс. Сухуми, 1958.
23. VAN'T HOF J. a. SPARROW A. H., Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 1963, **49**, 897.
24. VAN'T HOF J., Cytol., 1963, **28**, 30.
25. WIMBER D. E., Am. J. Bot., 1960, **47**, 828.
26. — Exp. Cell Res., 1961, **23**, 402.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secția de morfologie și citologie vegetală.

Primită în redacție la 17 decembrie 1965.

INFLUENȚA NH_4NO_3 ȘI A K_2SO_4 ASUPRA INTENSITĂȚII FOTOSINTEZEI ȘI A SUPRAFEȚEI FRUNZELOR DE FLOAREA-SOAREUI

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU și N. PRISTAVU

581(05)

În această lucrare s-a urmărit influența NH_4NO_3 și K_2SO_4 asupra plantelor de floarea-soarelui, soiul Smena, constatîndu-se acțiunea slabă a lor asupra creșterii în lungime a tulpinii.
NH_4NO_3 și NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 au avut un efect pozitiv asupra creșterii suprafeței foliare, pe cînd K_2SO_4 luat separat a avut un efect negativ. Intensitatea fotosintezei a crescut la plantele care au primit NH_4NO_3 și NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 și a scăzut la plantele care au primit numai K_2SO_4.
S-a constatat un paralelism între creșterea fotosintezei pe unitatea de suprafață și creșterea suprafeței foliare.

Sărurile minerale au o influență pronunțată asupra creșterii rădăcinii a tulpinii, a suprafeței foliare, a fructelor și a semințelor plantelor, precum și asupra intensității fotosintezei, intensității respirației, intensității transpirației ș.a.

În 1965 am efectuat o serie de experiențe privitoare la acțiunea $NH_4 NO_3$ și K_2SO_4, luate separat sau în amestec, asupra plantelor de floarea-soarelui, ale căror rezultate le redăm în cele ce urmează.

METODE DE CERCETARE

Ca material de experiență a servit soiul de floarea-soarelui Smena, obținut de la I.C.C.A. — Stațiunea experimentală Fundulea (reg. București).

Semințele au fost semănate cîte 5 în vase de vegetație Mitscherlich de cîte 8 kg. S-a lucrat cu sol brun-roșcat de pădure, procurat de la Stațiunea de încercare a mașinilor agricole Moara-Domnească (reg. București), în amestec cu nisip provenit din rîul Argeș în proporție de 2 : 1. Amestecul a fost introdus în vasele de vegetație, adăugîndu-se sub formă de soluții sărurile minerale NH_4NO_3 și K_2SO_4 (tabelul nr. 1).

Experiența s-a montat în trei repetiții, adică 54 de vase de vegetație. Îngrășămintele chimice (tabelul nr. 1) s-au introdus în solul vaselor de vegetație în două faze ale creșterii plantelor, ș anume jumătate din cantitatea totală în faza de 8 frunze și jumătate cînd plantele

Tabelul nr. 1

Variantele cu NH_4NO_3, K_2SO_4 și NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 date la faza de 8 și 16 frunze la floarea-soarelui

Nr. variantelor	Sol brun-roșcat de pădure kg	Nisip de rîu kg	Doza	NH_4NO_3 g	Doza	K_2SO_4 g	Doza	Amestec de NH_4NO_3 K_2SO_4 g	Observații
1	6	2	0	0					experiența de control
2	6	2	1/4	0,589					
3	6	2	1/2	1,178					
4	6	2	1	2,356					
5	6	2	2	4,712					
6	6	2	4	9,424					
1	6	2			0	0			experiența de control
2	6	2			1/4	1,155			
3	6	2			1/2	2,31			
4	6	2			1	4,62			
5	6	2			2	9,24			
6	6	2			4	18,48			
1	6	2					0	0 ...0	experiența de control
2	6	2					1/4	0,589...1,155	
3	6	2					1/2	1,178...2,31	
4	6	2					1	2,356...4,62	
5	6	2					2	4,712...9,24	
6	6	2					4	9,424...18,48	

aveau 16 frunze. Separat, în 9 din vasele de vegetație au fost introduse la semănat cîte o doză de NH_4NO_3 (în 3 vase), de K_2SO_4 (în 3 vase) și în amestec (în 3 vase).

La calcularea dozelor ne-am orientat după recomandările acad. G. Ionescu-Șișești (8) și V. V. Anikiev, G. A. Obuhova, F. D. Skazkin, Z. A. Cijevskaia (1), luînd doze intermediare între cele recomandate, și anume pentru 1 kg de sol o doză de NH_4NO_3, reprezentînd 0,2945 g și o doză de K_2SO_4, reprezentînd 0,5775 g. Vasele de vegetație au fost ținute pe vagonete și introduse sub acoperiș de sticlă pe timp ploios.

Umiditatea solului a fost menținută în jurul a 60% din capacitatea totală pentru apă a solului prin cîntărirea zilnică a vaselor de vegetație și completarea apei eliminate prin transpirație și evaporație la suprafața solului. Capacitatea totală pentru apă a solului este de 26,3% adică 2 104 g de apă, deci la cele 8 kg de amestec de sol brun-roșcat de pădure cu nisip corespund 1 262 g de apă pentru 60% din capacitatea de apă a solului.

Cînd plantele au atins înălțimea de 8—10 cm, s-a lăsat în fiecare vas de vegetație cîte o singură plantă, aleasă în așa fel încît materialul de experiență să fie cît mai omogen în toate vasele.

REZULTATE

În urma experiențelor efectuate s-au cules date referitoare la: înălțimea tulpinii plantelor, suprafața foliară, data înfloririi și intensitatea fotosintezei.

Înălțimea tulpinii plantelor. Tulpina plantelor a fost măsurată de la suprafața solului spre vîrf cu o riglă, atunci cînd majoritatea plantelor erau în floare, constatîndu-se o acțiune slabă a NH_4NO_3 asupra creșterii în înălțime (fig. 1 și 2). Cînd sărurile minerale s-au administrat la

semănat, tulpina plantelor a crescut ceva mai intens în lungime la o doză de NH_4NO_3, în timp ce o doză de K_2SO_4 și o doză de NH_4NO_3 în amestec cu o doză de K_2SO_4 nu au avut nici o acțiune.

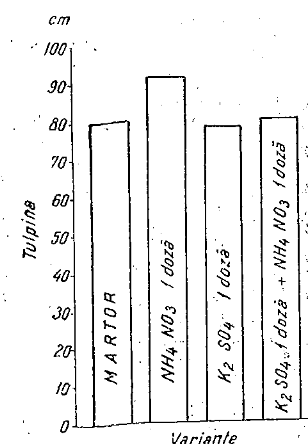


Fig. 1. — Înălțimea tulpinii plantelor de floarea-soarelui la înflorire (NH_4NO_3—10.VII.1965; K_2SO_4—17.VII.1965; $NH_4NO_3 + K_2SO_4$—28.VI.1965) în urma administrării la semănat a sărurilor NH_4NO_3 și K_2SO_4.

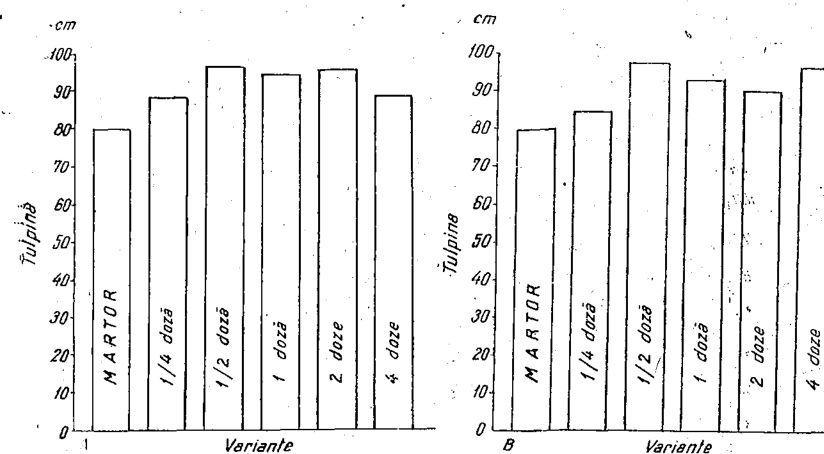


Fig. 2. — *A*, Înălțimea tulpinii de floarea-soarelui la înflorire (10.VII.1965) în urma administrării NH_4NO_3 în faza de 8 frunze.
B, Înălțimea tulpinii plantelor de floarea-soarelui la înflorire (17.VII.1965) în urma administrării în faza de 16 frunze a diferitelor doze de NH_4NO_3.

În figura 2, *A* se vede că, folosind NH_4NO_3 în doze diferite în faza de 8 frunze a plantelor, tulpina acestora a crescut mai intens în lungime decît martorul în cazul administrării de 1/2 doză, 1 doză și 2 doze și a depășit numai cu puțin creșterea în lungime a tulpinii plantelor din experiența de control la 1/4 doză și 4 doze.

La faza de 16 frunze s-a înregistrat o creștere mai intensă în lungime a tulpinii plantelor care au primit 1/2 doză NH_4NO_3 (fig. 2, *B*).

K_2SO_4 a avut o acțiune mai slabă asupra creșterii în lungime a tulpinii plantelor (fig. 3). La plantele mai tinere — în faza de 8 frunze — 2

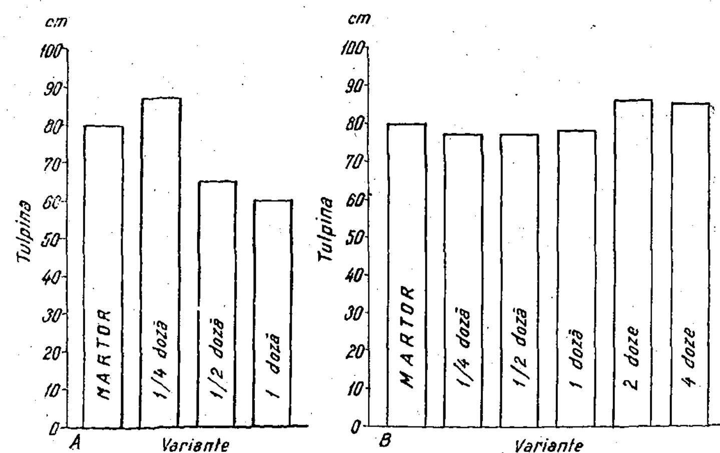


Fig. 3. — *A*, Înălţimea tulpinii plantelor de floarea-soarelui la înflorire (10.VII.1965) în urma administrării K_2SO_4 în faza de 8 frunze.
B, Înălţimea tulpinii plantelor de floarea-soarelui la înflorire (26.VII.1965) în urma administrării K_2SO_4 în faza de 16 frunze.

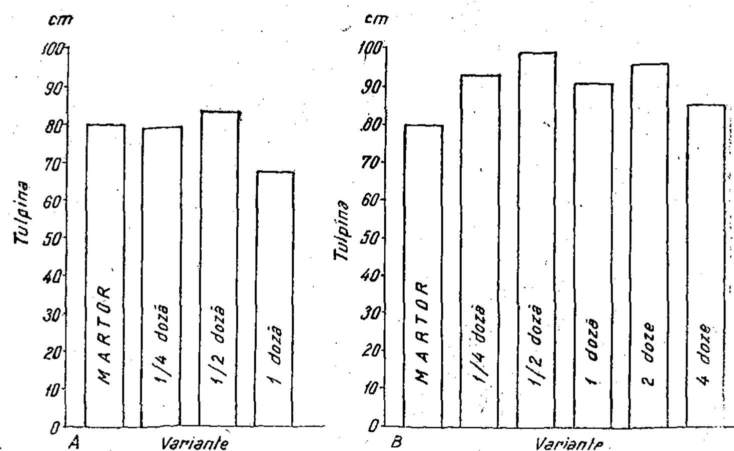
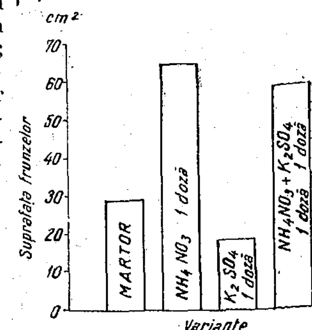


Fig. 4. — *A*, Înălţimea tulpinii plantelor de floarea-soarelui la înflorire (28.VI.1965) în urma administrării NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 în faza de 8 frunze.
B, Înălţimea tulpinii plantelor de floarea-soarelui la înflorire (20.VII.1965) în urma administrării NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 în faza de 16 frunze.

Fig. 5. — Suprafaţa foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (NH_4NO_3 — 10.VII.1965; K_2SO_4 — 17.VII.1965; K_2SO_4 + NH_4NO_3 — 28.VI.1965, martor — 11.VII .1965) în urma administrării la semănat a substanţelor NH_4NO_3, K_2SO_4 şi NH_4NO_3 + K_2SO_4 date în cîte o doză.



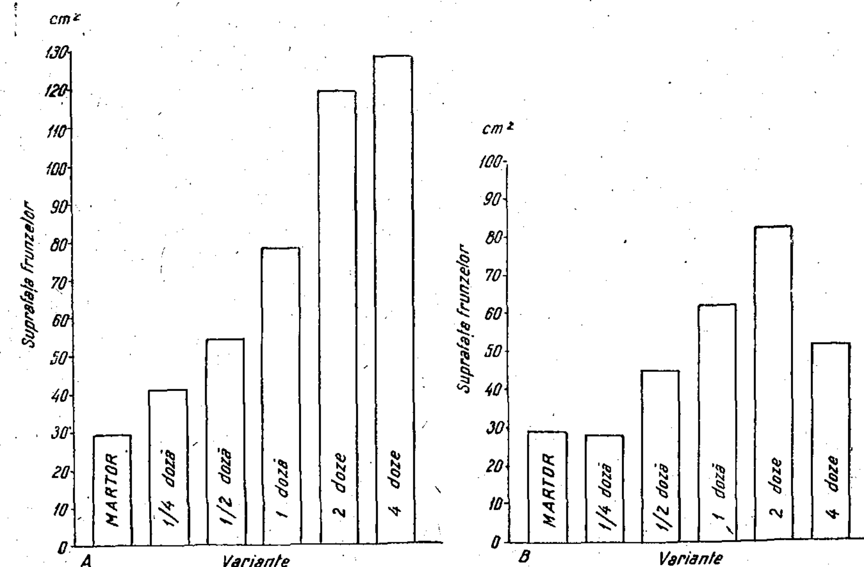


Fig. 6. — *A*, Suprafaţa foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (10.VII.1965) în urma administrării NH_4NO_3 în faza de 8 frunze.
B, Suprafaţa foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (17.VII.1965) în urma administrării în faza de 16 frunze a NH_4NO_3 în doze diferite.

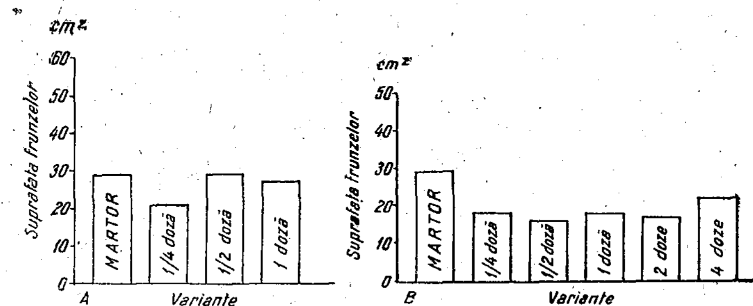


Fig. 7. — *A*, Suprafaţa foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (10.VII.1965) în urma administrării K_2SO_4 în faza de 8 frunze.
B, Suprafaţa foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (26.VII.1965) în urma tratării în faza de 16 frunze cu K_2SO_4 în doze diferite.

și 4 doze de K_2SO_4 sînt toxice, oprind creșterea plantelor, iar 1 doză K_2SO_4 inhibă relativ puternic creșterea plantelor (fig. 3, *A*). În faza de 16 frunze în schimb, K_2SO_4 nu inhibă creșterea în lungime a tulpinii plantelor din experiență (fig. 3, *B*).

În amestec NH_4NO_3 și K_2SO_4 favorizează puțin creșterea în lungime a tulpinii plantelor din variantele cu 1/4 doză, 1/2 doză, 1 doză, 2 doze (fig. 4, *B*).

Suprafața foliară. Metoda de cercetare folosită a fost aceea a parametrilor (9). S-au determinat lungimea și lățimea frunzelor, valorile obținute s-au înmulțit între ele, apoi produsul s-a împărțit la 2 și rezultatul s-a înmulțit cu factorul de corecție 1,37 determinat experimental.

La plantele la care administrarea sărurilor minerale s-a făcut la semănat s-a obținut la înflorire aspectul redat în figura 5. Acțiunea cea mai pronunțată a avut-o NH_4NO_3, care a produs o creștere a suprafeței foliare de 100%. NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 a avut o acțiune ceva mai slabă, iar K_2SO_4 administrat singur a inhibat cu aproximativ 30% creșterea suprafeței foliare.

NH_4NO_3 administrat singur în faza de 8 frunze a plantelor a avut o acțiune pronunțată pozitivă asupra creșterii suprafeței frunzelor mai ales dozele mari (fig. 6, *A*). Astfel, de exemplu, aplicat în 4 doze, a provocat o creștere a suprafeței foliare ceva mai mult de 400% față de experiența martor. În faza de 16 frunze, acțiunea NH_4NO_3 asupra creșterii suprafeței foliare a fost mai slabă, efectul cel mai pronunțat s-a obținut la 2 doze de NH_4NO_3, cînd suprafața foliară a crescut cu 160% față de control (fig. 6, *B*).

K_2SO_4 administrat singur în faza de 8 frunze sau 16 frunze, ca și la semănat a avut o acțiune de inhibare asupra creșterii suprafeței foliare (fig. 7).

NH_4NO_3 dat în amestec cu K_2SO_4 în fazele de 8 și de 16 frunze a provocat o creștere a suprafeței foliare (fig. 8). Administrat plantelor tinere cu cîte 8 frunze (fig. 8, *A*), a provocat moartea acestora în cazul cînd au primit 1, 2 sau 4 doze din amestecul respectiv. O acțiune foarte pronunțat stimulatoare a avut-o în proporția de 1/4 doză, la care suprafața foliară a crescut cu 100% față de martor. Asupra plantelor mai viguroase din faza de 16 frunze, amestecul de NH_4NO_3 și K_2SO_4 nu a provocat moartea lor la nici una din dozele administrate (fig. 8, *B*), ci în toate cazurile a stimulat creșterea frunzelor. Efectul cel mai pronunțat s-a exercitat asupra plantelor care au primit 2 doze, a căror suprafață foliară a crescut cu 160% față de experiența de control.

Intensitatea fotosintezei. Pentru determinarea intensității fotosintezei la frunzele plantelor din experiență am folosit metoda manometrică adaptată în experiențele cu frunzele plantelor aeriene (12), la care avantajele constau în posibilitatea determinărilor în serie.

Pentru măsurarea intensității fotosintezei s-a luat o suprafață foliară de 6,154 cm^2, tăiată după un șablon, astfel încît o bucată din nervură în lungime de 2 cm să rămînă prinsă de suprafața respectivă. Aceasta a fost introdusă într-un rezervor mic de apă (fig. 9), asigurîndu-se o bună aprovizionare cu apă a suprafeței respective de frunză. Menținerea constantă a concentrației CO_2 în camerele de asimilație s-a făcut cu ajutorul

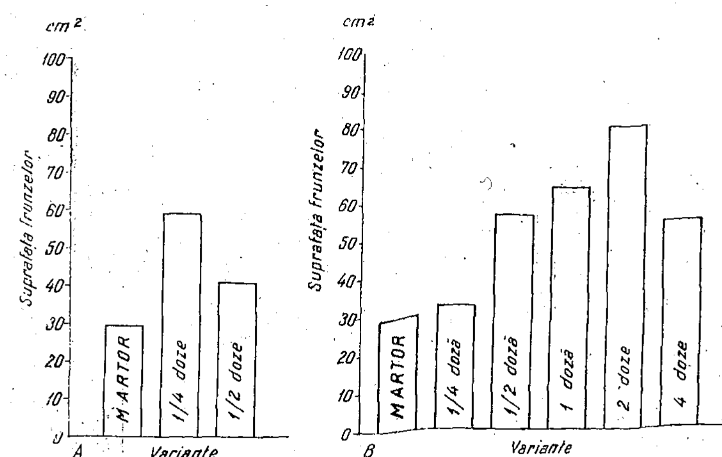


Fig. 8. — *A*, Suprafața foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (28.VI.1965) în urma administrării în faza de 8 frunze a NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 în doze diferite.
B, Suprafața foliară a plantelor de floarea-soarelui la înflorire (20.VII.1965) în urma administrării în faza de 16 frunze a NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 în doze diferite.

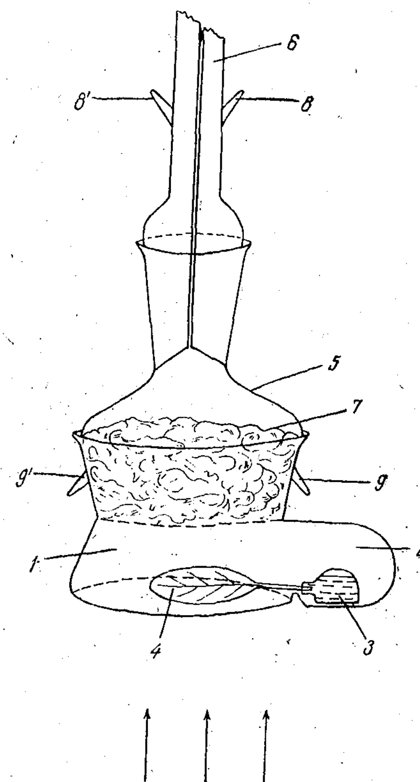


Fig. 9. — Determinarea fotosintezei prin metoda manometrică. *1*, Camera de asimilație; *2*, prelungire; *3*, rezervor cu apă; *4*, suprafața foliară cu nervura introdusă în rezervorul cu apă; *5*, capacul camerei de asimilație; *6*, manometru; *7*, vată îmbibată cu o soluție de $NaHCO_3$ și Na_2CO_3; *8*, *8'* și *9*, *9'*, cîrlige pentru fixarea camerei de asimilație la manometru.

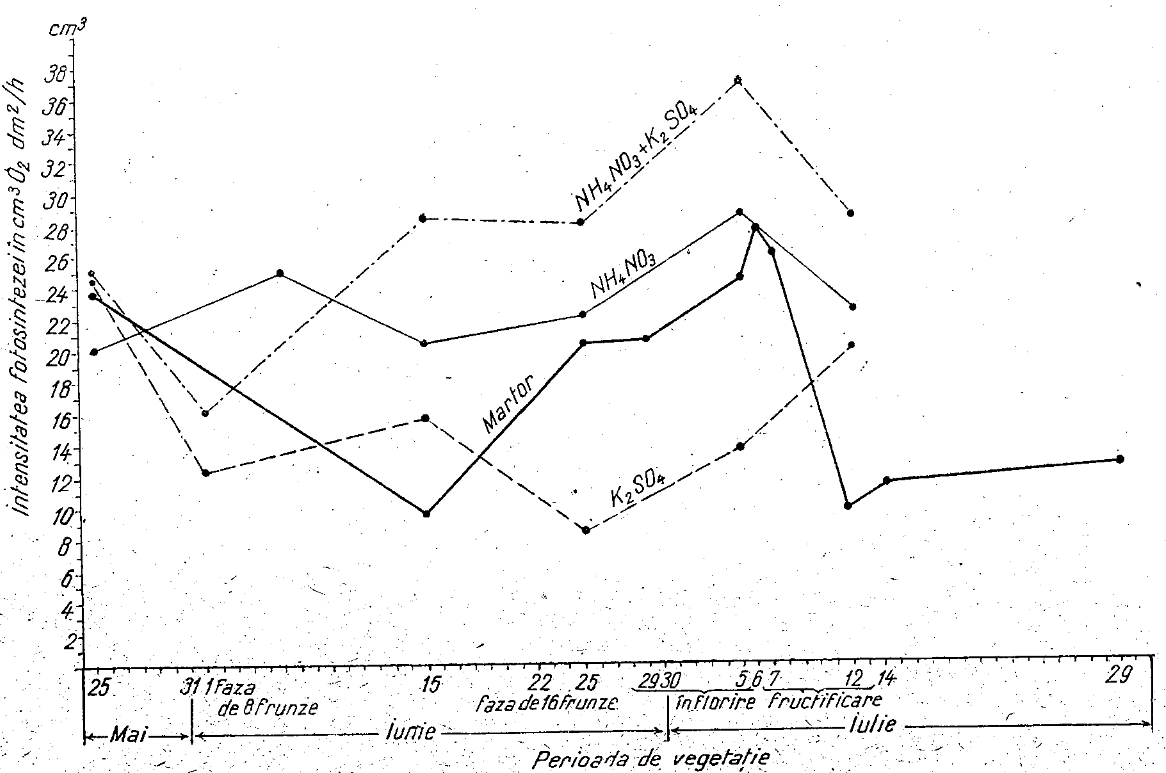


Fig. 10. — Intensitatea fotosintezei la floarea-soarelui care a primit la semănat NH_4NO_3 — 1 doză, K_2SO_4 — 1 doză şi NH_4NO_3 — 1 doză + K_2SO_4 — 1 doză.

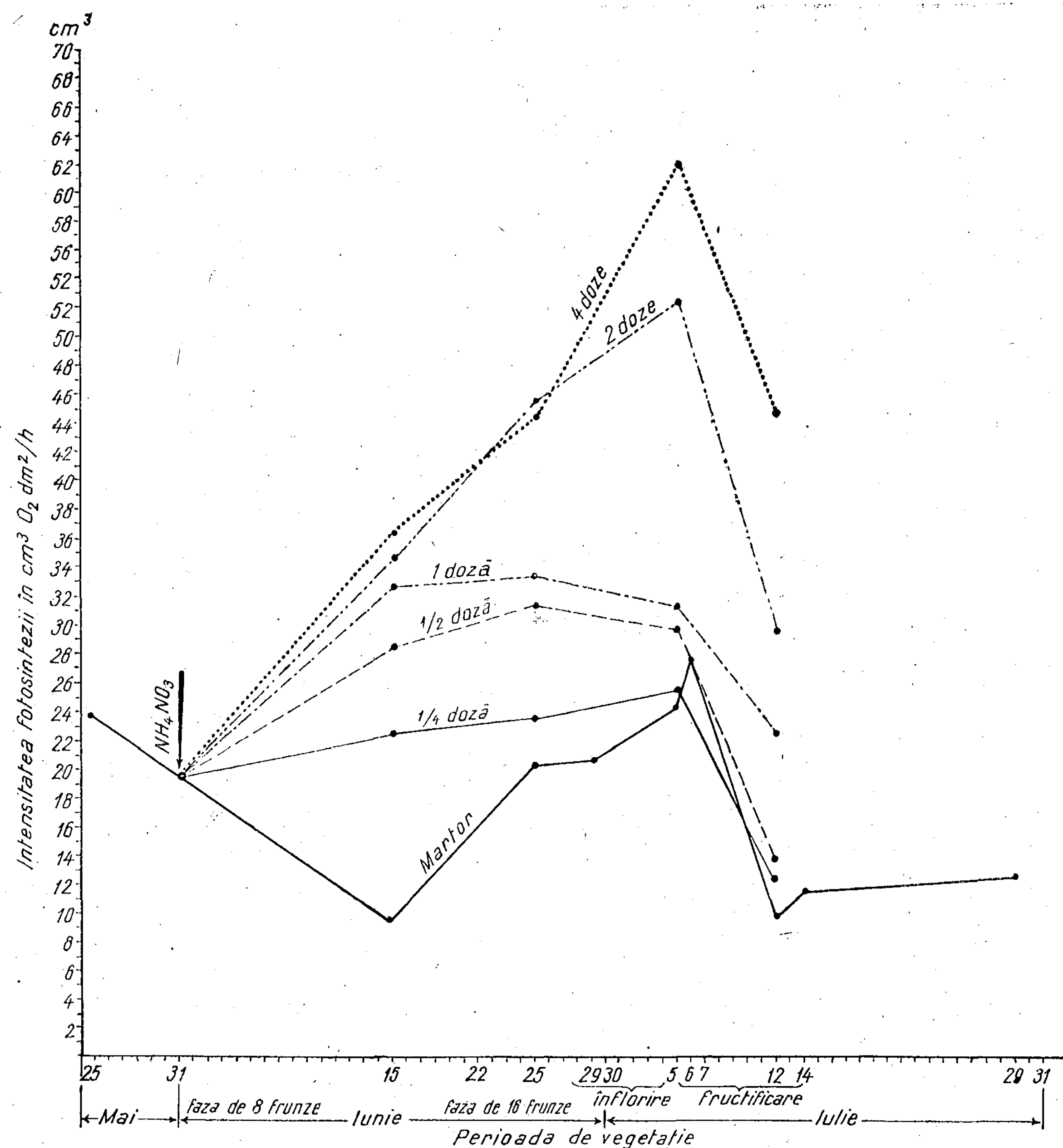


Fig. 11. — Influenţa asupra fotosintezei la floarea-soarelui a diferitelor doze de NH_4NO_3 (1/4, 1/2, 1, 2, 4 doze) date în faza de 8 frunze — 4 săptămîni de la semănat.

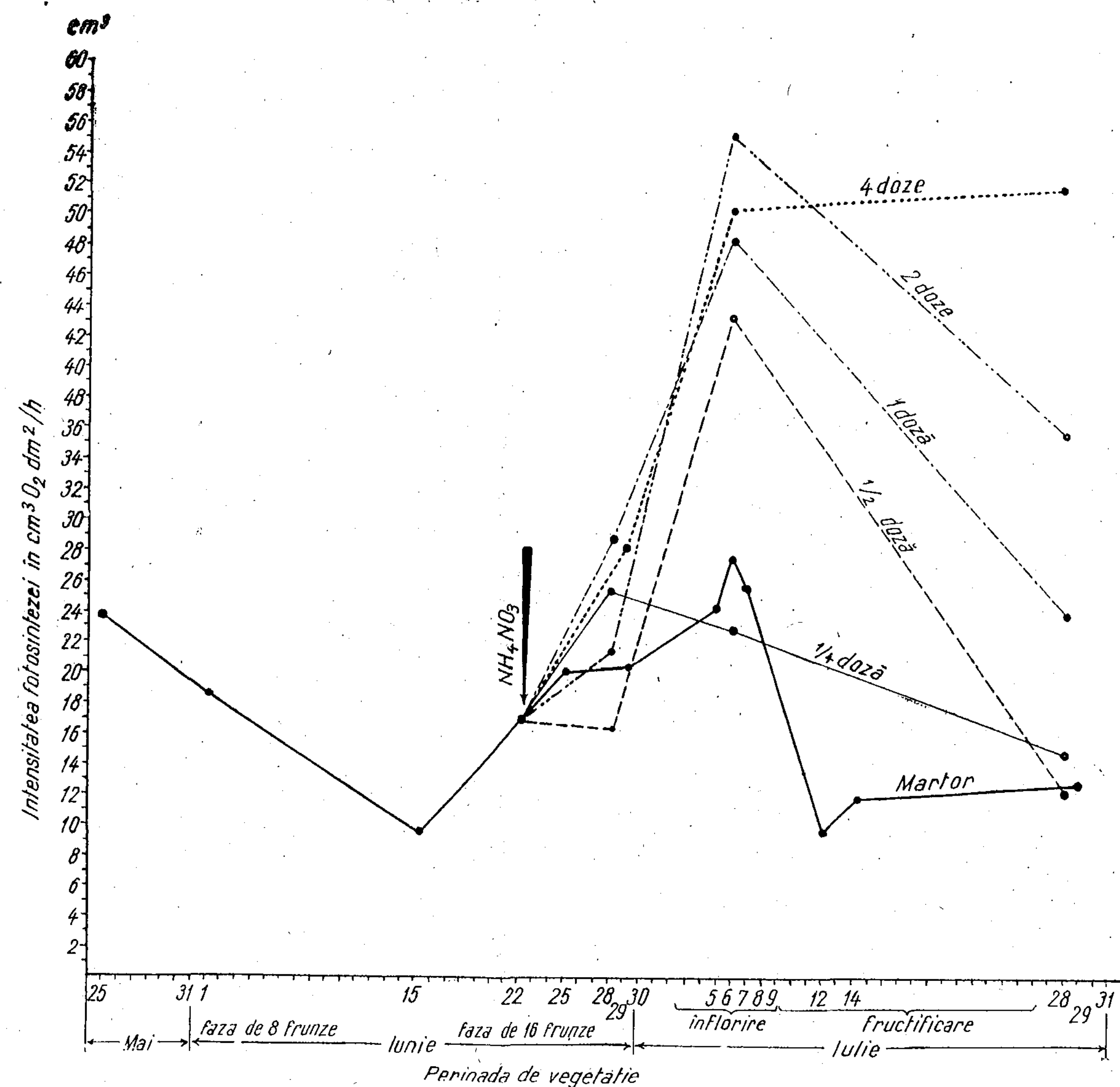


Fig. 12. — Influenţa asupra fotosintezei la floarea-soarelui a diferitelor doze de NH_4NO_3 (1/4, 1/2, 1, 2, 4 doze) date în faza de 16 frunze—7 săptămîni de la semănat.

unei soluții-tampon de Na_2CO_3 — 286 g/l și de $NaHCO_3$—84 g/l; această soluție păstrează concentrația CO_2 din aer în echilibru cu ea la 3%.

Iluminarea frunzelor s-a făcut de jos în sus, folosind 13 becuri de 100 W, care, la nivelul frunzelor, au dat o lumină de 42 000 de lucși.

Dintre sărurile de NH_4NO_3, K_2SO_4 luate separat și în amestec administrate o dată cu semănatul (fig. 10), se constată o creștere a intensității fotosintezei în întreaga perioadă de vegetație la plantele care au primit doar NH_4NO_3. Frunzele plantelor la care s-a dat K_2SO_4 au înregistrat valori ale fotosintezei mai reduse decît cele din experiența de control. Plantele care au primit în amestec NH_4NO_3 și K_2SO_4 au prezentat cea mai intensă fotosinteză.

În cazul introducerii în solul vaselor de vegetație a NH_4NO_3 în proporții diferite la 4 săptămîni de la semănat, cînd plantele aveau 8 frunze (fig. 11), se constată o creștere a intensității fotosintezei cu atît mai accentuată cu cît doza de îngrășămînt chimic a fost mai mare. La 2 și 4 doze de îngrășămînt, fotosinteza înregistrează aproximativ aceeași intensitate ridicată pînă la înflorire, cînd apar deosebiri în sensul că la frunzele plantelor care au primit 4 doze de NH_4NO_3 fotosinteza a fost mai intensă decît în cazul celor cu 2 doze. Același lucru se constată și la plantele la care îngrășămîntul cu NH_4NO_3 s-a administrat mai tîrziu, și anume în faza de 16 frunze. Intensitatea maximă a fotosintezei este însă cu puțin mai mică decît în cazul precedent (fig. 12).

La plantele cărora li s-au administrat săruri de potasiu în faza de 8 (fig. 13) sau 16 frunze (fig. 14) nu s-a constatat nici o creștere a intensității fotosintezei pînă la faza de înflorire. Din această fază, plantele care au primit îngrășămîntul chimic în faza de 8 frunze au pierit, spre deosebire de cele din faza de 16 frunze, care și-au păstrat frunzele, depășind ca intensitate fotosinteza plantelor din experiența de control. Acest fapt se explică prin sensibilitatea mai mare a plantelor mai tinere de floarea-soarelui la K_2SO_4.

Plantele care au primit în amestec NH_4NO_3 și K_2SO_4 în faza de 8 frunze au avut pînă la înflorire o intensitate mai mare a fotosintezei decît cele din experiența de control (fig. 15). La înflorire, frunzele s-au ars, iar cu cîtva timp înainte valorile atinse de fotosinteză erau cu ceva mai scăzute față de cele obținute în experiențele de control.

Administrînd plantelor NH_4NO_3 în amestec cu K_2SO_4 în doze diferite în faza de 16 frunze (la 7 săptămîni de la semănat), s-a constatat tot timpul o fotosinteză mai intensă decît la plantele de control, intensitatea fiind direct proporțională cu cantitatea de îngrășămînt administrată (fig. 16).

DISCUȚII

Influența sărurilor minerale asupra intensității fotosintezei este studiată în prezent de mulți cercetători, cele mai multe observații fiind făcute asupra plantelor submerse și în special asupra algelor (3), (11).

În ultimul timp au apărut însă tot mai numeroase lucrări referitoare la experiențe efectuate cu plante aeriene. Astfel, cercetările lui L. M. D o r o h o v (4), (5) cu orz și fasole au demonstrat creșterea intensității fotosintezei la aceste plante în urma aplicării de îngrășăminte chimice cu azot și potasiu.

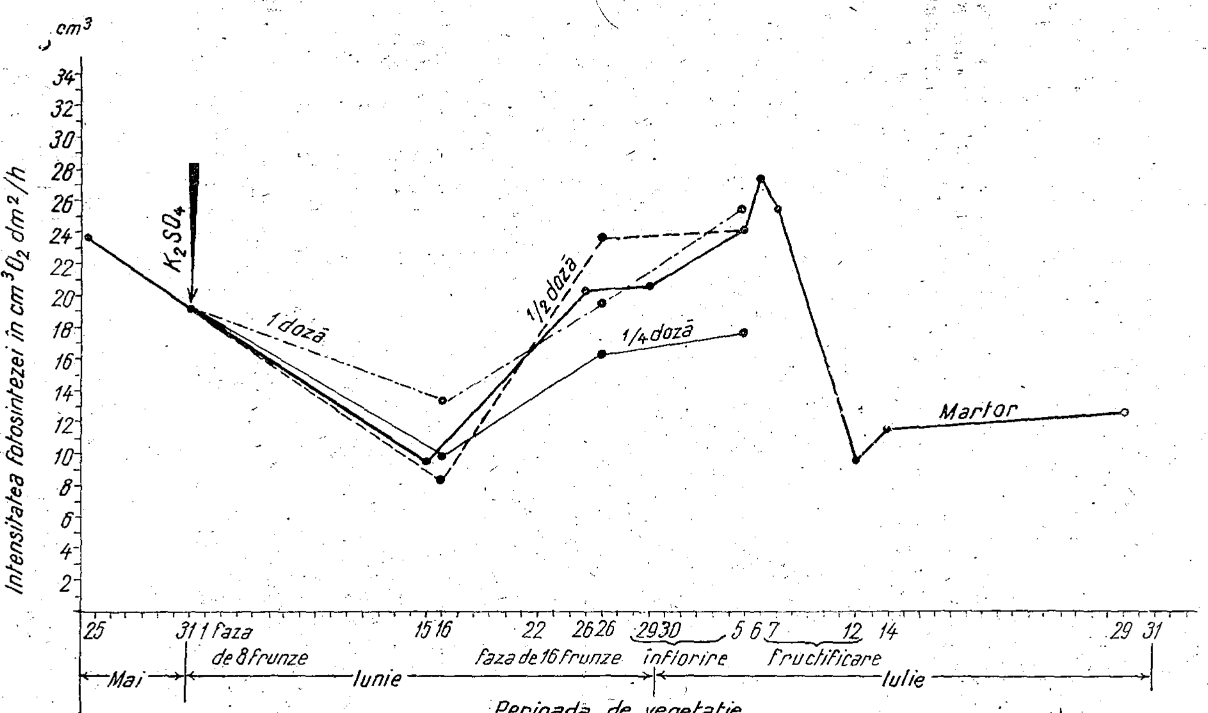


Fig. 13. — Influența asupra fotosintezei la floarea-soarelui a diferitelor doze de K_2SO_4 (1/4, 1/2, 1, 2, 4 doze) date în faza de 8 frunze — 4 săptămîni de la semănat.

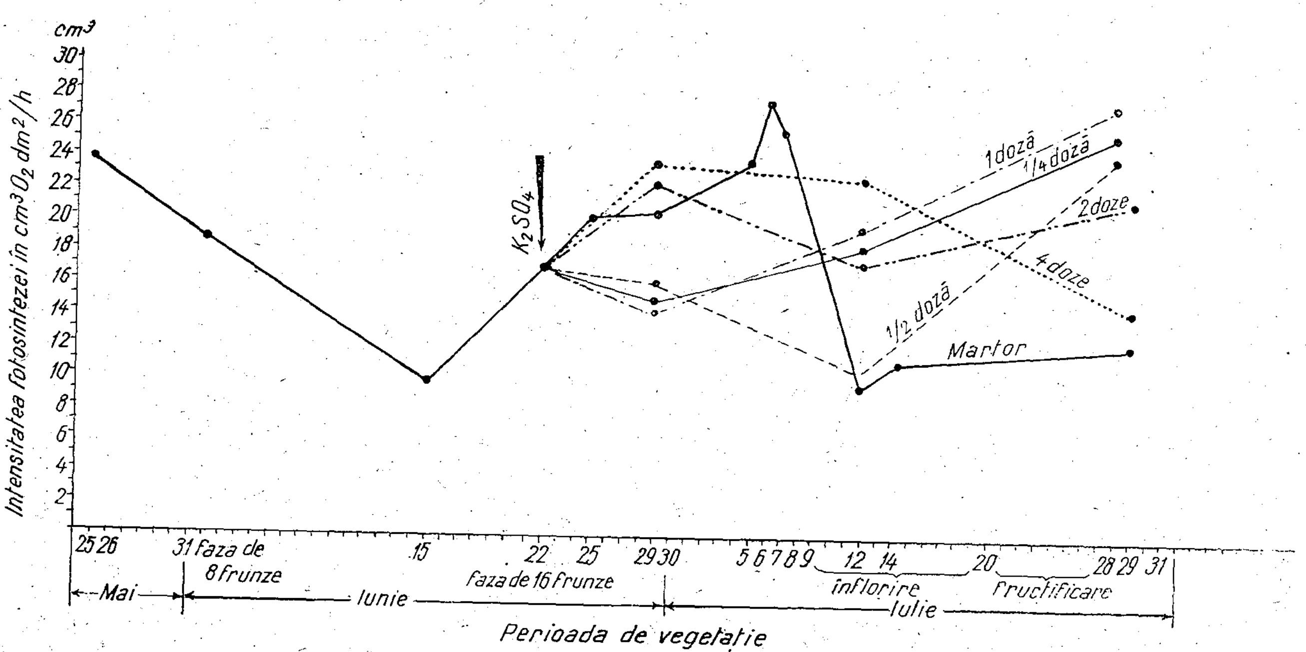


Fig. 14. — Influența asupra fotosintezei la floarea-soarelui a diferitelor doze de K_2SO_4(1/4, 1/2, 1, 2, 4 doze) date în faza de 16 frunze — 7 săptămîni de la semănat.

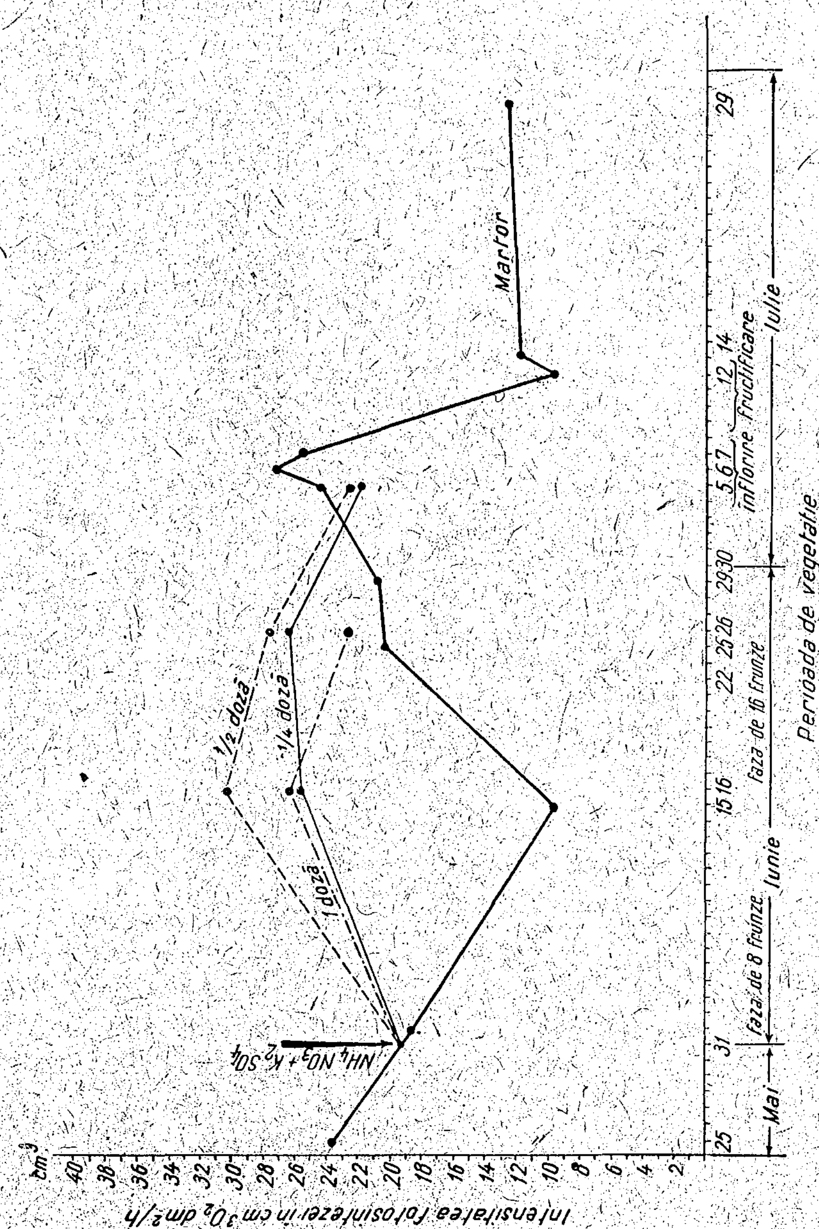


Fig. 15. — Influenţa asupra fotosintezei la floarea-soarelui a diferitelor doze de $NH_4NO_3 + K_2SO_4$ (1/4, 1/2, 1, 2, 4 doze) date în faza de 8 frunze — 4 săptămîni de la semănat.

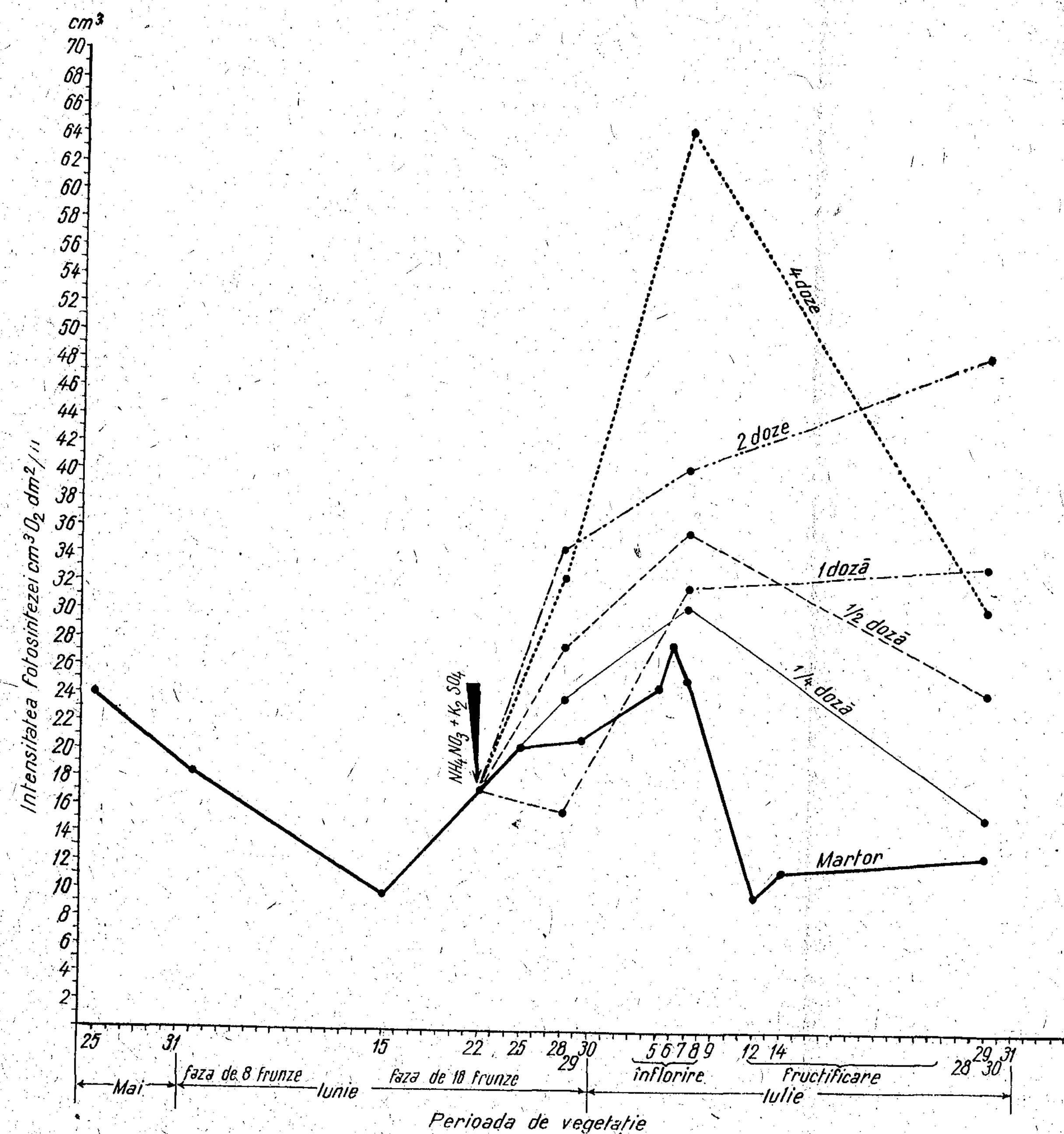


Fig. 16. — Intensitatea fotosintezei la floarea-soarelui în funcţie de diferite doze de $NH_4NO_3 + K_2SO_4$ (1/4, 1/2, 1, 2, 4 doze) date în faza de 16 frunze — 7 săptămîni de la semănat.

D. M. Golovko (6), (7) a obținut la sfecla de zahăr și la floarea-soarelui cultivate în vase de vegetație cu nisip o creștere a intensității fotosintezei și a suprafeței foliare în urma administrării de îngrășăminte chimice.

D. P. Viktorov și M. P. Skriabin (13), aplicînd plopului de munte un tratament cu îngrășăminte chimice cu NPK, NK, NP și PK, au înregistrat o creștere a intensității fotosintezei mai cu seamă la NPK și NK.

O acțiune negativă asupra intensității fotosintezei sau a productivității plantelor în urma administrării de doze din ce în ce mai mici de îngrășăminte cu K a obținut J. L. Ozbun la fasole (10).

Rezultatele experiențelor noastre sînt asemănătoare cu ale altor cercetători în ceea ce privește acțiunea îngrășămintelor cu azot, care au avut ca urmare o creștere a intensității fotosintezei și a suprafeței foliare, spre deosebire de sărurile cu potasiu care nu au avut o acțiune pozitivă asupra intensității fotosintezei, ca urmare a conținutului relativ ridicat în potasiu al solului brun-roșcat de pădure din regiunea București cu care s-a experimentat. Rezultate asemănătoare au obținut N. Anițiu, C. Ille și M. Voiculescu (2) în experiențe cu sfecla de zahăr, la care administrarea de săruri de potasiu nu a dus la o creștere apreciabilă a rădăcinii, în schimb aceasta a înregistrat valori pozitive în vasele de vegetație în care s-au adăugat în afară de potasiu și îngrășăminte de azot.

Din experiențele efectuate de noi a reieșit că floarea-soarelui a reacționat pozitiv la administrarea de azotat de amoniu, pe de o parte, prin creșterea suprafeței foliare și, pe de altă parte, prin creșterea intensității fotosintezei la unitatea de suprafață foliară.

Efectul pozitiv cel mai pronunțat asupra creșterii suprafeței foliare și a intensității fotosintezei s-a înregistrat la plantele care au primit 2 și 4 doze de NH_4NO_3 în faza de 8 frunze.

CONCLUZII

1. La floarea-soarelui NH_4NO_3 și K_2SO_4 au avut o acțiune slabă asupra creșterii în lungime a tulpinii (fig. 1, 2, 3 și 4).
2. Asupra creșterii suprafeței foliare NH_4NO_3 a avut o acțiune pozitivă, mai cu seamă cînd s-au administrat 2 sau 4 doze în faza de 8 frunze a plantelor (fig. 6, *A*). K_2SO_4 a avut o acțiune negativă a creșterii suprafeței foliare (fig. 7). În amestec NH_4NO_3 și K_2SO_4 au avut o acțiune favorabilă asupra creșterii suprafeței foliare mai ales cînd s-au administrat 1 și 2 doze în faza de 16 frunze (fig. 8, *B*). Acțiunea a fost mai slabă decît în cazul în care s-a administrat numai NH_4NO_3 în faza de 8 frunze.
3. Intensitatea fotosintezei a crescut la plantele care au primit NH_4NO_3 sau NH_4NO_3 și K_2SO_4 cu atît mai mult cu cît dozele de NH_4NO_3 au fost mai mari (fig. 10, 11, 12 și 16).
4. K_2SO_4 administrat singur nu a provocat creșterea intensității fotosintezei (fig. 13 și 14). Autorii explică efectul negativ al K_2SO_4 asupra creșterii suprafeței foliare și a intensității fotosintezei prin conținutul ridicat în potasiu al solului brun-roșcat de pădure cu care s-a experimentat.
5. S-a constatat un paralelism între creșterea intensității fotosintezei pe unitatea de suprafață și creșterea suprafeței foliare.

BIBLIOGRAFIE

1. АНИКИЕВ В. В., ОБУХОВА Г. А., ЧИЖЕВСКАЯ З. А. и СКАЗКИН Ф. Д., *Летние практические занятия по физиологии растений*, Государственное Учебно-Педагогическое издательство Министерства Просвещения РСФСР, Ленинградское отделение Москва, 1951, 65—73.
2. ANIŢIA N., ILLE C. şi VOICULESCU M., St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, *4*, 479—495.
3. БАСЛАВСКАЯ С. С., КОБЛЕНЦ МИШКЕ О. И. — УДАЛОВА Л. А. и ЧИСТЯКОВА Е. А., Докл. Акад. наук СССР, 1952, **82**, *5*, 777—780.
4. ДОРОХОВ Л. М., Тр. Кишиневск, С. х. ин-та, 1955, **6**, 125—140.
5. — Тр. Кишиневск, С. х.ин-та, 1956, **8**, 197—206.
6. ГОЛОВКО Д. М., Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та, 1954, **37**. 157—240.
7. —, Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та, 1955, **29**, 99—176.
8. IONESCU-ŞIŞEŞTI G., Anal. Inst. cerc. agr., Rom. 1930, **1**, 17—44.
9. НИЧИПОРОВИЧ А. А., СТРОГОНОВА Л. Е., ЧМОРА С. Н. и ВЛАСОВА М. П., *Фотосинтетическая деятельность растений в посевах*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1961, 34—39.
10. OZBUN J. L., VOLK R. J. a. JACKSON W. A., Crop Sci., 1965, **5** (*1*), 69—75.
11. PIRSON A., *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1958, **4**, 355—381.
12. SĂLĂGEANU N., Rev. de Biol., 1962, **7**, *2*, 181—192.
13 ВИКТОРОВ Д. П. и СКРЯБИН М. П., Тр. Воронежск. гос. заповедника, 1957, **7**, 83—91.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secţia de fiziologia plantelor.

Primită în redacţie la 14 martie 1966.

ABSORBŢIA FOSFORULUI ÎN DECURS DE 24 DE ORE LA FLOAREA-SOARELUI

DE

MARIA GIURGIU

581(05)

Prin intermediul izotopului stabil P^{31} şi al izotopului radioactiv P^{32} s-a studiat absorbţia fosforului în decurs de 24 de ore. Rezultatele obţinute, în ambele experienţe, au arătat că absorbţia fosforului a fost ziua mai mare decît noaptea. Paralel s-a urmărit şi intensitatea transpiraţiei. Între absorbţie şi transpiraţie s-a constatat un paralelism mai mult sau mai puţin accentuat.

Absorbţia elementelor minerale este un proces complex, pentru că depinde de o serie de factori externi şi interni. Cercetarea mersului absorbţiei în decurs de 24 de ore prezintă interes datorită faptului că astfel se pot pune în evidenţă unii dintre factorii care îl determină.

Pornind de la acest considerent, am urmărit în vara anului 1965 absorbţia fosforului în decurs de 24 de ore. Concomitent am urmărit şi intensitatea transpiraţiei, temperatura aerului şi intensitatea luminii.

Absorbţia fosforului s-a determinat prin intermediul izotopului stabil P^{31} şi al izotopului radioactiv P^{32}. S-au folosit plante de floarea-soarelui, soiul Smena, crescute pe soluţie Knop 50%, în vase de sticlă, cu o capacitate de 1,4 l. În timpul zilei plantele au fost ţinute în aer liber, iar noaptea au stat într-o casă de vegetaţie. Soluţia a fost schimbată din 3 în 3 zile.

Plantele folosite la determinarea absorbţiei fosforului prin intermediul izotopului radioactiv au avut o vîrstă de 15 zile (faza dezvoltării celei de a 3-a perechi de frunze), iar cele folosite la determinarea izotopului stabil se aflau la începutul formării capitulului. În ambele cazuri, experienţele au început la ora 6 şi s-au terminat a doua zi la aceeaşi oră, determinările fiind efectuate la intervale de cîte două ore.

În experienţa cu izotopul radioactiv, absorbţia fosforului a fost apreciată după radioactivitatea materialului vegetal, iar în cea cu izotopul stabil, ea a fost determinată prin intermediul schimbării concentraţiei fosforului din soluţia nutritivă, provocată de plante în timp de două ore.

La fiecare determinare efectuată în cadrul experienţei cu fosforul radioactiv, s-au folosit cîte 7 plantule, care, după ce fuseseră ţinute timp

de două ore pe soluție Knop + $Na_2P^{32}O_4$ 30μC la litru soluție, au fost bine triturate într-un mojar. După uscarea unei părți din materialul vegetal astfel omogenizat, s-au luat probe de cîte 40 mg, a căror radioactivitate a fost apoi determinată cu ajutorul unui contor Geiger-Müller cu fereastră de mică.

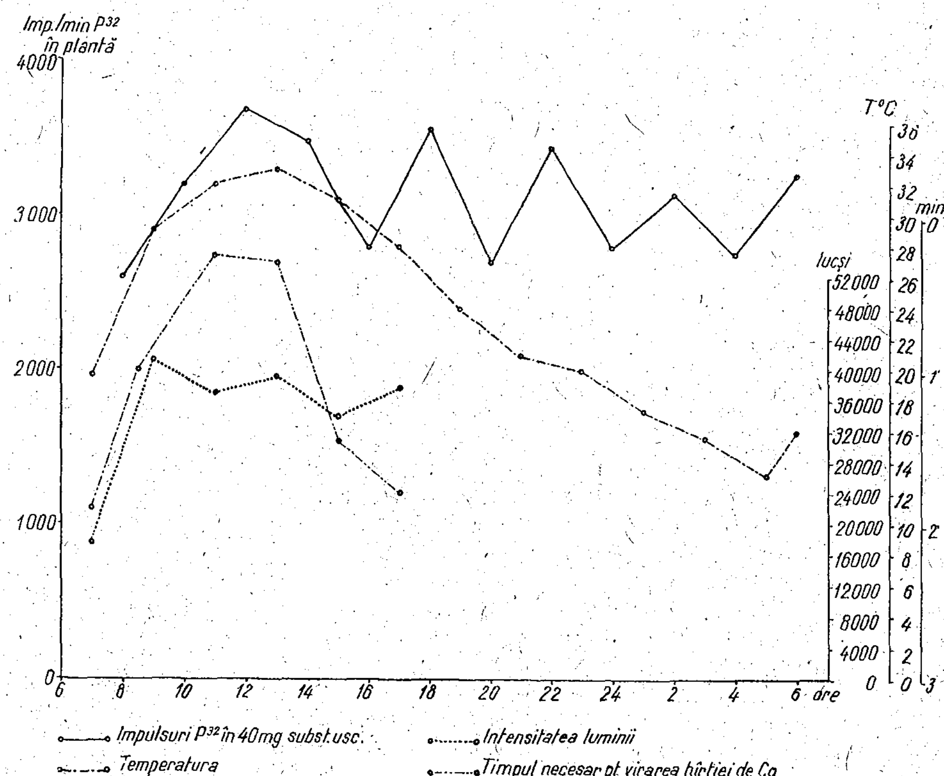


Fig. 1. — Absorbția fosforului P^{32} în decurs de 24 de ore de către plantule de floarea-soarelui, soiul Smena.

Intensitatea transpirației a fost apreciată după timpul necesar pentru schimbarea culorii hîrtiei de Co din albastru în roz.

Rezultatele obținute sînt prezentate în figura 1. Ele arată că absorbția fosforului s-a intensificat în orele dimineții, ea atingînd o valoare maximă la ora 12. După aceea curba absorbției fosforului prezintă oscilații, mersul general al curbei indicînd însă o micșorare treptată a absorbției pînă a doua zi la răsăritul soarelui.

Comparînd mersul absorbției fosforului în decursul zilei cu cel al luminii, temperaturii aerului și al transpirației se constată un paralelism mai mult sau mai puțin evident, ceea ce denotă o anumită legătură a procesului de absorbție cu factorii meteorologici determinați și transpirația.

În cazul experienței cu fosfor neradioactiv s-a folosit o singură plantă, deoarece în acest caz absorbția fosforului a fost apreciată nu după concentrația acestui element în plantă, ci după concentrația sa în soluția minerală nutritivă. În felul acesta s-a putut folosi aceeași plantă la toate determinările efectuate în cursul zilei.

Planta a fost așezată cu rădăcinile ei în 600 cm³ soluție Knop 20%, iar după două ore s-a determinat pe cale colorimetrică concentrația fosforului din soluție. În acest scop soluția nutritivă a fost adusă în prealabil

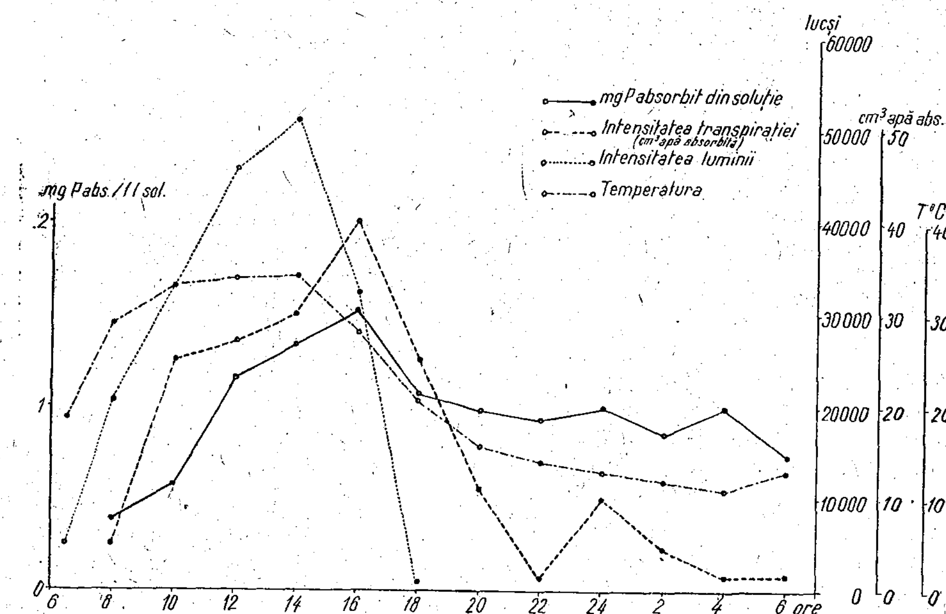


Fig. 2. — Absorbția fosforului în decurs de 24 de ore de către plante de floarea-soarelui, soiul Smena.

cu apă bidistilată la volumul ei inițial. După fiecare determinare, planta a fost trecută pe o soluție minerală nutritivă proaspătă.

Intensitatea transpirației s-a determinat prin diferența dintre volumul inițial și cel final al soluției.

Rezultatele obținute sînt prezentate în figura 2, din care reiese că pînă la ora 16 absorbția fosforului a avut un mers ascendent. După aceea, ea s-a micșorat, prezentînd în timpul nopții unele mici intensificări trecătoare. Și în această experiență s-a putut constata un paralelism mai mult sau mai puțin accentuat între absorbția fosforului, intensitatea luminii, temperatura aerului, pe de o parte, și transpirația, pe de altă parte.

În general se poate spune că în ambele experiențe absorbția fosforului a fost mai mare ziua decît noaptea. Rezultate asemănătoare au obținut și alți cercetători. Astfel, determinînd fosforul radioactiv absorbit de plante de fasole în condițiile unei temperaturi constante și ale unei iluminări atrificiale, J. B. Hanson și O. Biddulph au constatat că ziua plantele au absorbit mai mult fosfor decît noaptea. Autorii au explicat acest fapt prin transportul mai intens al fosforului în părțile aeriene pe timpul zilei. Explicația aceasta este concordantă cu observația lui O. Biddulph, după care migrația ascendentă a fosforului radioactiv injectat în frunzele de fasole este ziua mai intensă decît noaptea.

Acest fapt rezultă şi din datele lui D. Davidescu şi colaboratori, care determinînd variaţia concentraţiei diferitelor elemente minerale în frunzele mai multor specii de plante, au constatat că ziua frunzele conţin o cantitate de fosfor mai mare decît noaptea.

În ceea ce priveşte corelaţia dintre mersul absorbţiei elementelor minerale şi al transpiraţiei părerile sînt împărţite. O. Biddulph şi R. O. Freeland, R.S. Russel şi D. A. Barber, R. S. Russel şi V. M. Sharrachs presupun o relaţie directă între absorbţie şi transpiraţie. Aceşti autori au arătat că o creştere a absorbţiei apei a dus la o creştere şi a absorbţiei elementelor minerale. C. Walter şi N. Muenscher, în schimb, nu au constatat vreo relaţie între transpiraţie şi absorbţia elementelor minerale nutritive.

Rezultatele obţinute în experienţele noastre nu exclud posibilitatea unei relaţii între transpiraţie şi cantitatea elementelor minerale absorbită.

Pe baza rezultatelor obţinute se pot trage următoarele *concluzii* :

1. Intensitatea absorbţiei fosforului este mai mare ziua decît noaptea.
2. Între absorbţie şi transpiraţie există un paralelism mai mult sau mai puţin accentuat.

BIBLIOGRAFIE

1. Biddulph O., Amer. J. Bot., 1941, **28**, 348–352.
2. Davidescu D. şi colab., Lucrări şt. seria A V, IANB, 1961, 193–201.
3. Freeland O. R., Amer. J. Bot., 1936, **23**, *5*, 355–362.
4. — Amer. J. Bot., 1937, **24**, *6*, 373–374.
5. Hanson J. B. a. Biddulph O., Plant Physiol., 1953, **28**, 356.
6. Muenscher N. a. Walter C., Amer. J. Bot., 1922, **9**, *6*, 311–330.
7. Russel R. S. a. Sharrachs V. M., Radioizotopes in scientific research, 1957, *4*, 286–303
8. Russel R. A. a. Barber D. A., Ann. Review of plant physiol., 1960, **11**, 127–140.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secţia de fiziologie vegetală.

Primită în redacţie la 19 martie 1966.

ROLUL STRATIFICĂRII MASELOR DE APĂ DIN MAREA NEAGRĂ ÎN REPARTIŢIA CALITATIVĂ ŞI CANTITATIVĂ A FITOPLANCTONULUI

DE

V. H. SKOLKA şi O. ŞELARIU

581(05)

Folosindu-se de metoda indicată de V. T. Timofeev şi V. V. Panov, autorii delimitează principalele mase de apă din dreptul litoralului românesc al Mării Negre. Analizează apoi aspectul calitativ şi cantitativ al populaţiilor fitoplanctonice din fiecare masă de apă în perioade caracterizate prin regimul diferit al debitelor Dunării şi al circulaţiei atmosferice. Se constată atît structura diferită calitativ a populaţiilor fiecărei mase de apă, cît şi rolul determinant al apelor Dunării şi al circulaţiei atmosferice în producţia fitoplanctonului de la litoralul românesc.

A. K. Leonov (5), referindu-se la Marea Neagră, arată că bazinul acesteia este umplut cu două mase de apă fundamentale, şi anume : *a*) masa de apă de Marmara, care reprezintă o metamorfoză a apei Oceanului Atlantic, şi *b*) masa de apă dulce, provenită din precipitaţii şi transporturi fluviale. Aceste două mase de apă fundamentale se deosebesc prin următoarele caracteristici : apa de Marmara are temperatura cuprinsă între 9 şi 11°C iarna şi 17–19°C vara şi o salinitate de 26–38 g $S^0/_{00}$, în timp ce masa de apă dulce prezintă un spectru termic cuprins între 0 şi 26°C şi salinitatea de 5–22 g $S^0/_{00}$.

Aceste mase fundamentale de apă, de regulă, nu se întîlnesc în Marea Neagră în stare pură, separată. Datorită proceselor fizice care au loc în mare, aceste ape s-au amestecat, s-au transformat, astfel că masele de apă ce umplu acum bazinul Mării Negre sînt calitativ noi, avînd alte caracteristici fizice. Autorul delimitează astfel două mase principale de apă suprapuse : o masă de apă superioară, care se întinde pînă la 1 000 m adîncime, şi o alta de adînc, sub această limită. Stratul de apă de adînc este caracterizat prin marea sa stabilitate din punct de vedere fizic şi dinamic (predomină difuziunea ca formă de circulaţie a apei), în timp ce stratul superior este animat de diverse tipuri de mişcare. În funcţie de predominarea acestora în diferite pături ale ultimului strat, A. K. Leonov

7 – c. 3196

deosebește două mase de apă mai importante, între care există mase intermediare.

Prima este masa de apă superficială de larg, care se întinde pînă la adîncimea saltului termic și este supusă direct influențelor climaterice. Acest fapt determină multitudinea formelor de mișcare care o animează (valuri de vînt, de flux, convecție termică etc.). Temperatura ei la suprafață este cuprinsă între 5–6°C iarna și 24–26°C vara, iar la limita inferioară, în tot cursul anului, între 6,5 și 7,5°C. Salinitatea ei variază între 17,5 și 18 g S‰.

Sub ea se află o masă de apă intermediară, mai stabilă, cu temperatura de 6,5–8,9°C și salinitate de 18,1–22,2 g S‰, care se întinde de la 50–60 m pînă la circa 150 m adîncime.

Larga platformă continentală din dreptul litoralului românesc este acoperită mai ales de aceste mase de apă marină. Dar vecinătatea Dunării, face ca aici să apară încă un tip de ape — masa de apă îndulcită de lîngă coastă —, caracterizat prin salinități mai scăzute de 13 g S‰. Întinderea acestei mase de apă este direct proporțională cu aportul de ape dulci fluviale.

Litoralul românesc, care, datorită curentului ciclonal general al Mării Negre, se află sub influența necontenită a apelor Dunării, prezintă cea mai favorabilă regiune pentru a exemplifica influența stratificării maselor de apă asupra structurii populațiilor fitoplanctonice.

După cum este cunoscut (1), Dunărea transportă în medie 70% din totalul de apă dulce pe care o primește Marea Neagră. Cum debitul maxim se întîlnește în timpul primăverii, s-au ales pentru comparație lunile de la sfîrșitul acestui anotimp, cînd masele de apă sînt clar exprimate și, de asemenea, fitoplanctonul prezintă dezvoltarea sa maximă.

Atît observațiile hidrologice, cît și cele hidrobiologice s-au efectuat pe trei profile așezate aproximativ perpendicular pe țărm (fig. 1), care acoperă aproape complet suprafața platformei continentale din dreptul litoralului românesc, străbătînd în același timp zone cu mase de apă și populații fitoplanctonice diferite.

Pentru comparație au fost aleși anii 1961, 1962 și 1963, caracterizați prin debite ale Dunării și regimul vînturilor foarte variate (cota apelor Dunării în perioada martie–mai 1961 a fost de 168 cm, în perioada aprilie–iunie 1962 de 333 cm, iar în aprilie–iunie 1963 de 282 cm; vîntul din sectorul NV–N–NE–E a însumat în mai 1961 valoarea de 43,5%, în iunie 1962 de 40,0%, în iunie 1963 de 28,3%). Deci anul 1961 se caracterizează prin ape mici ale Dunării, anul 1963 prin viituri medii, iar anul 1962 prin viituri mari. Apele dunărene au fost antrenate de vînturi în lungul coastelor românești mai mult în 1961 și 1962, ani cu viituri extreme, decît în anul 1963.

Probele fitoplanctonice s-au colectat cantitativ cu ajutorul buteliei Nansen și s-au prelucrat după metoda sedimentării (3), rezultatele exprimîndu-se în număr de celule la litru. În fiecare perioadă s-a colectat următorul număr de probe: în mai 1961 — 54 de probe, în iunie 1962 — 48 de probe, iar în iunie 1963—36 de probe.

Datele de temperatură și salinitate au fost prelucrate conform indicațiilor autorilor V. T. Timofeev și V. V. Panov (11) pentru a construi nomograme cu scopul delimitării maselor de apă. Ca rezultat, în

dreptul litoralului nostru au fost identificate și delimitate trei mase principale de apă: apele litorale calde și îndulcite (D), apele superficiale de larg calde și sărate (S), apele intermediare sărate și reci (P). La zona de contact

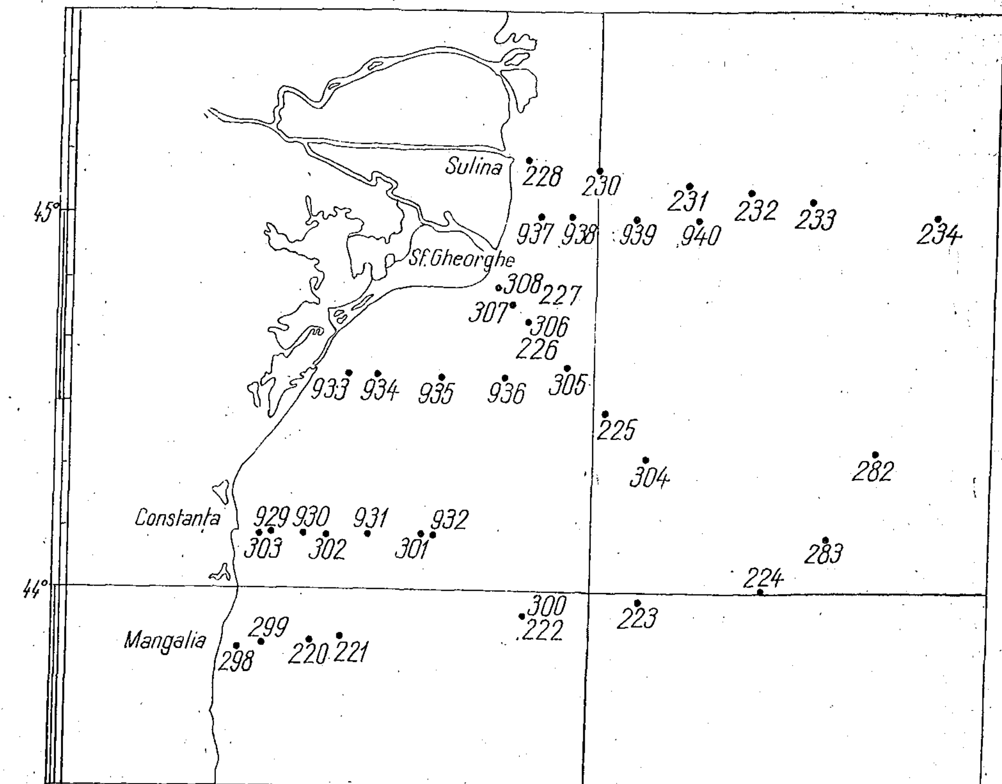


Fig. 1. — Harta profilelor și a stațiilor executate: mai 1961: St. 220–234; iunie 1962: St. 929–940; St. 282–283; iunie 1963: St. 298–308.

dintre ele, în toate cazurile se poate delimita o masă de ape de amestec (A), în care nici una din masele principale nu depășește 50%.

Tabelul nr. 1

Temperaturile și salinitățile extreme ale maselor de apă superficialelitorale (D), superficiale de larg (S) și intermediare (P) în anii 1961—19

Masa de apă	1961		1962		1963	
	T°C	S g‰	T°C	S g‰	T°C	S g‰
D	17,30	2,39	19,90	7,90	19,00	7,80
S	17,70	18,00	19,00	17,44	21,00	18,00
P	7,30	18,38	6,3	18,20	4,50	18,30

Valorile extreme ale temperaturii și salinității celor trei mase de apă sînt date în tabelul nr. 1.

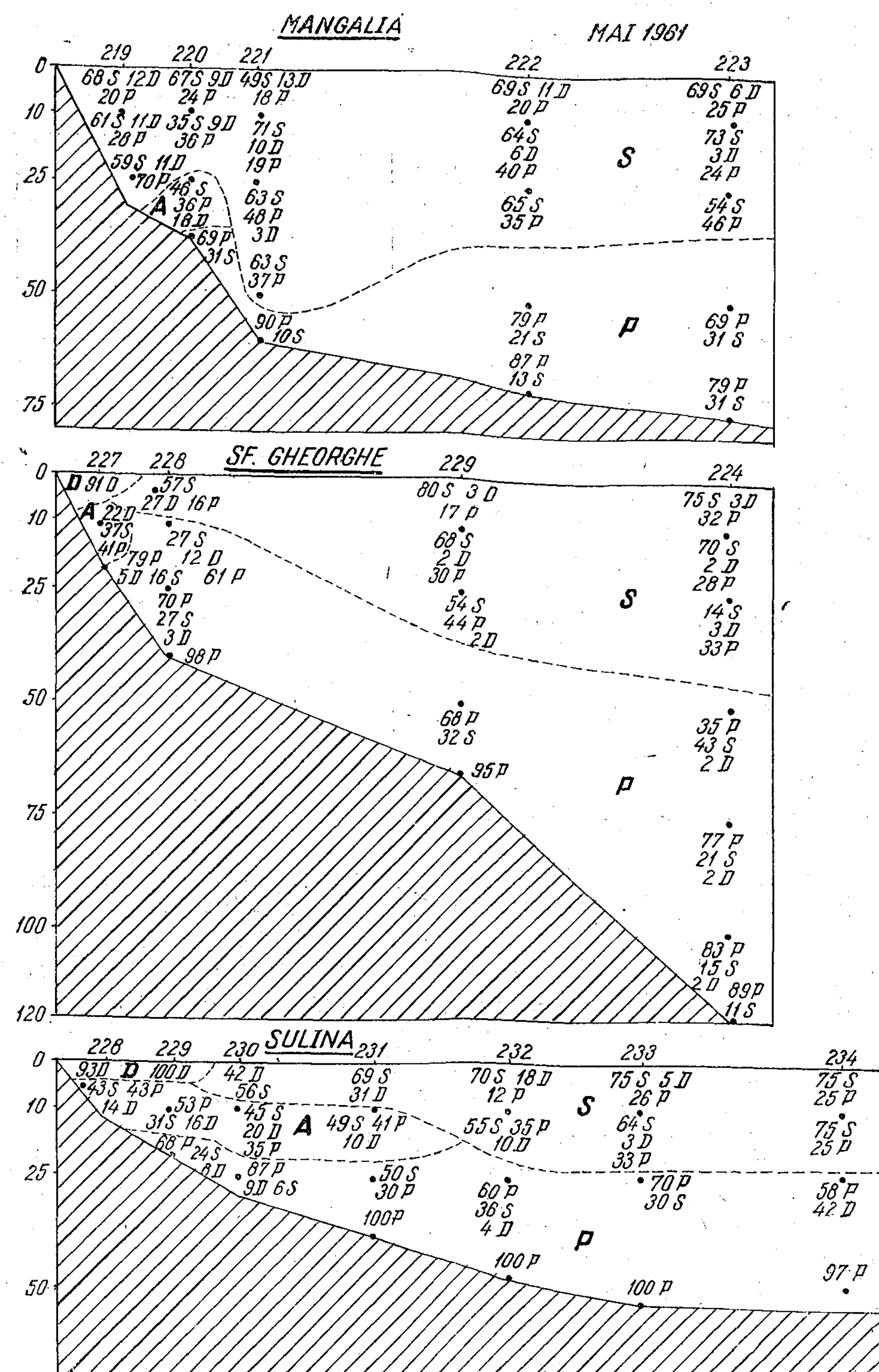


Fig. 2. — Secţiunea profilelor executate în mai 1961 cu delimitarea maselor de apă: D, litorale îndulcite; S superficiale de larg; P, intermediare profundale A, de amestec.

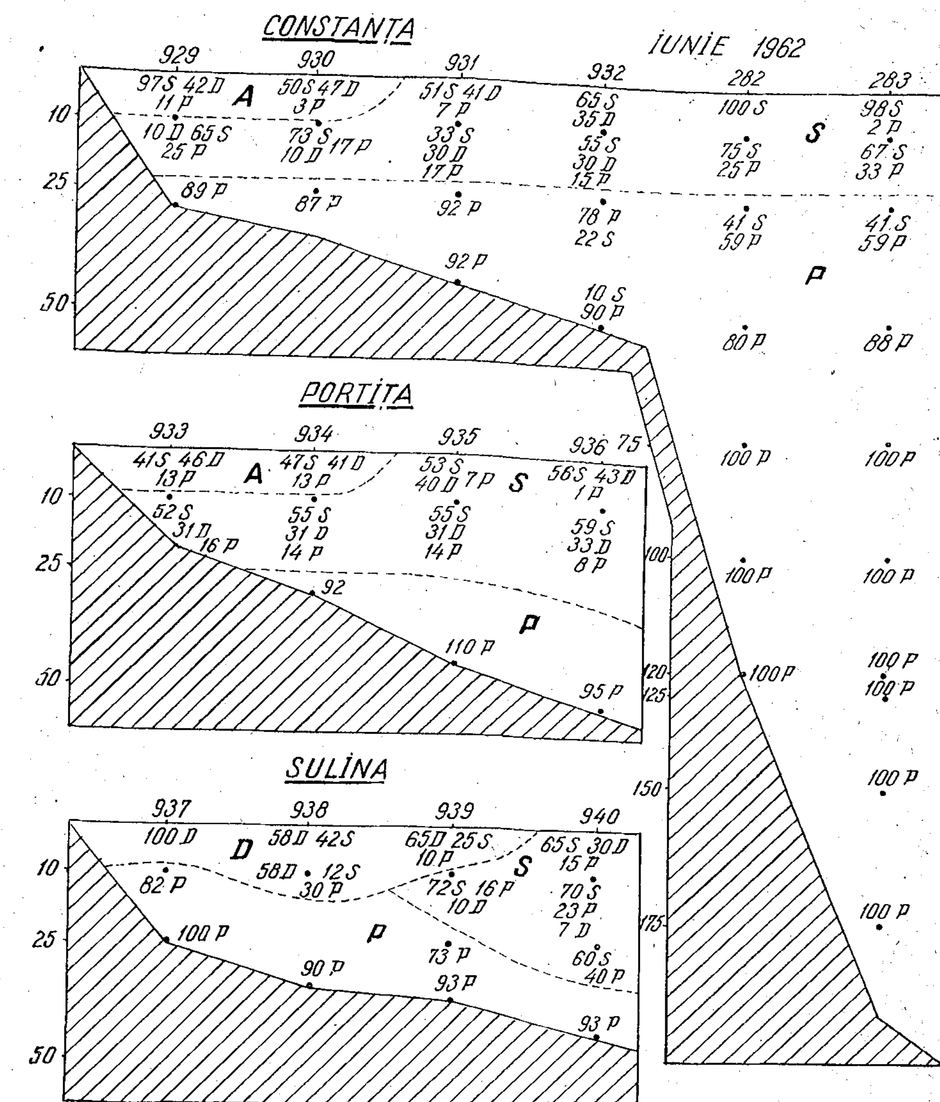


Fig. 3. — Secţiunea profilelor executate în iunie 1962 cu delimitarea maselor de apă: D, litorale îndulcite; S, superficiale de larg; P, intermediare profundale; A, de amestec.

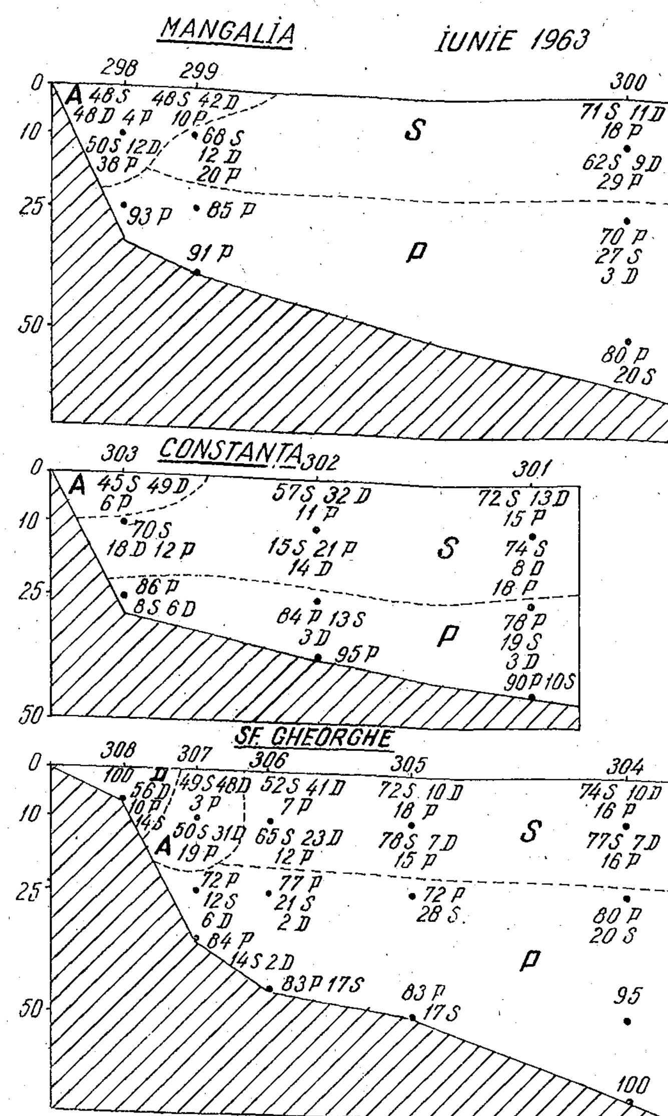


Fig. 4. — Secţiunea profilelor executate în iunie 1963 cu delimitarea maselor de apă; D, litorale îndulcite; S, superficiale de larg; P, intermediare profundale; A, de amestec.

Aceste rezultate concordă şi cu cele ale lui V. S. Bolşakov şi colaboratori (4) pentru partea de NV a Mării Negre: ape fluviale sau de liman cu salinitate 6—7 g, superficiale pînă la 18,5 g şi profundale pînă la 19,5 g.

Pe baza aceloraşi nomograme s-a calculat procentul fiecărei mase de apă pe secţiunile profilelor (fig. 2—4), delimitîndu-se zonele în care fiecare masă depăşeşte 50%. Populaţiile fitoplanctonice au fost analizate din punct de vedere calitativ şi cantitativ, în funcţie de masele în care au fost colectate probele respective. S-a calculat astfel numărul mediu de celule la litru pentru fiecare dintre speciile întîlnite în fiecare masă de apă în parte. Ca rezultat s-a obţinut un tablou destul de concludent al repartiţiei calitative şi cantitative a algelor fitoplanctonice în funcţie de masele de apă (tabelul nr. 2).

Din datele acestui tabel reiese clar că cel mai abundent fitoplancton se găseşte în zonele cu ape îndulcite şi de amestec. Apele superficiale de larg conţin şi ele un fitoplancton destul de bogat. În schimb, apele de adînc sînt cu mult mai sărace din punct de vedere cantitativ.

Dacă se are însă în vedere numărul de specii, atunci se constată că fitoplanctonul este foarte uniform în apele îndulcite şi în cele de amestec, fiind cu mult mai divers în apele de larg şi mai ales în cele de adînc. În funcţie de numărul mediu de celule la litru şi numărul de specii al fiecărei mase de apă, indicele de diversitate d calculat după formula: $d = \frac{S-1}{\lg_n N}$ (S = numărul de specii, N = numărul de celule) (6) prezintă următoarele variaţii:

	1961	1962	1963	
masa D	1,28	1,58	1,42	indici de diversitate
masa A	2,30	1,10	1,98	
masa S	4,00	3,72	3,15	
masa P	4,60	3,88	5,07	

După cum se poate constata din acest exemplu, între masele de apă există deosebiri pregnante din punctul de vedere al diversităţii populaţiilor fitoplanctonice. În apele îndulcite şi de amestec, care prezintă cel mai mic indice, o oarecare diversitate aduce şi fitoplanctonul de apă dulce, dar numai sub aspect calitativ, cantitativ speciile marine fiind totdeauna preponderente (3). Astfel, în mai 1961, din 20 de specii întîlnite în apele îndulcite, 7 sînt dulcicole, iar din 34 de specii ale apelor de amestec, 8 sînt de asemenea dulcicole. Numărul lor scade la 1 din 49 de specii în apele superficiale de larg sau la 4 din 47 în cele intermediare-profundale. În ceilalţi ani, tabloul este asemănător din acest punct de vedere.

Speciile dulcicole cele mai importante întîlnite în probele acestor luni sînt: *Melosira granulata*, *M. granulata* var. *angustissima*, *Asterionella formosa*, *Actinastrum hantzschii*, *Scenedesmus quadricauda* şi *S. obliquus*. Mai ales repartiţia speciei *Asterionella formosa* atrage atenţia, aceasta fiind formă de masă în Dunăre (7), unde produce adevărate înfloriri ale apei. Ea ajunge în mare fiind antrenată de apele abundente dunărene, putîndu-se întîlni în cantităţi însemnate în apele îndulcite litorale. Cu timpul cade în straturile de adînc, unde dispare. În largul mării ajunge în cantităţi mai mici, fiind antrenată de curenţi. De exemplu, în mai 1961, în apele litorale îndulcite însuma 21 000 de celule la litru, în apele de amestec — 3 725

Tabelul nr. 2

Numărul mediu de celule la litru al speciilor fitoplanctonice din masele de apă: litorală îndulcită (D), de amestec (A), superficială de larg (S) și intermediară profundală (P)

Specia	Mai 1961				Iunie 1962				Iunie 1963			
	D	A	S	P	D	A	S	P	D	A	S	P
PERIDINEAE												
Exuviaella cordata Ostf.	1 840 000	732 900	117 592	11 633	691 600	326 025	231 576	7874	12 400	14 480	240 136	707
E. baltica Lohm.	—	—	—	—	—	—	412	—	—	—	—	—
E. compressa Ostf.	—	—	52	—	—	100	241	13	—	40	186	—
Prorocentrum micans Ehr.	—	100	109	4	100	100	118	57	—	—	36	20
P. obtusum Ostf.	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinophysis fortii Pav.	—	—	—	—	—	—	6	18	—	—	—	53
D. sacculus Stein	—	100	72	19	—	300	70	13	—	60	14	6
D. caudata Kent.	—	—	—	—	—	—	18	—	—	40	—	—
D. ovum Schutt.	—	—	52	9	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalacroma rudgei Murray et Witting	—	100	22	—	—	—	—	4	—	—	14	—
P. rotundatum (Clap. et Lachm.) Kof. et Michen.	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	14	—
Gymnodinium rhomboides Schutt.	—	—	39	14	—	—	24	30	—	—	7	27
G. agile Kof. et Sw.	—	—	26	4	—	—	—	—	—	40	14	213
G. splendens Lebour	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	7	—
Gyrodinium fusiforme Kof. et Sw.	—	—	13	9	—	—	47	9	—	40	107	73
G. pingue Schutt.	—	—	—	—	—	—	—	65	—	—	—	13
G. lachryma (Meun.)Kof. et Sw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—
Glenodinium paululum Lind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	114	33
G. rotundum (Lebour) Schiller	—	—	26	9	—	—	—	—	—	—	57	760
G. lenticula (Bergh) Schiller	200	900	170	81	500	800	218	22	400	120	36	20
G. danicum Pauls.	700	250	56	14	—	—	—	4	—	80	—	—
Pyrophacus horologicum Stein	—	50	26	23	—	—	—	—	—	—	—	27
Peridinium minutum Kof.	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	14	—
P. steinii Jörg.	—	—	78	—	100	—	60	13	—	80	64	27
P. pallidum Ostf.	—	50	109	19	—	—	6	—	—	—	—	20
P. depressum Bailey	—	300	35	4	—	—	41	4	—	60	107	—
P. globulus Stein	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—
P. globulus var. *quarnerense* Schroeder	—	50	13	19	—	—	—	—	—	—	—	—
P. pentagonum Gran.	—	—	30	4	—	—	—	—	—	—	14	—
P. excentricum Paulsen	—	—	17	—	—	100	—	—	—	—	—	—
P. crassipes Kof.	—	—	35	—	—	—	—	9	—	—	—	—
P. granii Ostf.	—	—	—	—	—	100	12	9	—	—	—	—
Goniaulax apiculata Penard	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6
G. polyedra Stein	—	—	48	33	—	—	—	—	—	—	—	—
G. spinifera (Clap. et Lachm.) Diessing	—	—	—	4	—	—	12	—	—	—	—	—
G. diegensis Kof.	—	—	—	—	—	—	47	—	—	—	—	—
Goniodoma polyedricum (Pouchet) Jörg.	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
Protoceratium reticulatum (Clap. et Lachm.) Butschli	—	—	17	9	—	—	60	4	—	—	—	27
Ceratium fusus (Ehr.) Duj.	—	150	226	57	100	400	353	4	—	—	28	6
C. furca (Ehr.) Clap. et Lachm.	—	100	39	—	—	125	141	4	—	100	171	13
C. tripos (O. F. Müller) Nitzsch	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	13
Hypnodinium sphaericum Klebs	—	—	—	—	—	—	36	—	—	—	—	—
DIATOMEAE												
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs	1 200	—	—	14	2 100	—	—	—	1 200	—	—	20
M. granulata var. *augustissima* O. Müller	—	—	—	—	900	400	—	—	12 800	—	—	—
M. distans (Ehr.) Ralfs	—	150	—	—	—	—	—	—	800	—	—	—
M. sulcata (Ehr.) Ktz.	—	—	39	—	—	—	—	18	—	—	—	—
Sceletonema costatum Grun.	1 700	4 200	43	219	500	—	47	2 170	1 100	840	1 478	2 773
Cyclotella caspia Grun.	77 000	145 025	2 035	929	2 951 700	1 571 300	58 4330	11 943	208 600	875 400	593 771	4 667
C. menegheniana Ktz.	—	—	—	—	—	—	—	—	1 200	—	14	33
Coscinodiscus concinus W. Sm.	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
C. granii Gough.	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
C. radistus Ehr.	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
C. apiculatus Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—
Thalassiosira parva Pr.-Lavr.	—	—	22	14	300	—	—	—	—	—	—	—
Th. subsalina (A. Cl.) Bethge.	—	—	39	4	—	—	—	1	—	—	7	6
Th. antyqua var. *spata* Pr.-Lavr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	36	6
Th. excentrica (Ehr.) Cl.	—	50	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Th. gravida Cl.	—	—	—	—	—	—	18	—	—	60	64	47
Stephanodiscus subsalsum (A. Cl.) Hust.	—	—	—	—	—	—	—	—	500	—	—	—

Tabelul nr 2. (continuare)

Specia	Mai 1961				Iunie 1962				Iunie 1963			
	D	A	S	P	D	A	S	P	D	A	S	P
Hyalodiscus scoticus (Ktz.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Rhiziosolnia alata Brightw.	—	50	170	95	—	—	12	—	100	—	64	27
Rh. calcar-avis Schultze	300	200	383	129	900	1 100	1 787	187	—	—	36	13
Rh. fragilissima Bergon	800	275	400	47	42 000	17 000	11 588	461	—	580	175	60
Leptocylindrus minimus Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
L. danicus Cl.	—	—	—	—	600	—	—	—	—	40	—	—
Detonula confervacea (Cl.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	93
Chaetoceros socialis Laund.	880 000	627 000	—	229	3 400	—	—	—	—	280	86	33
Ch. muelleri Lemn.	—	—	9	—	350	—	—	4	—	—	—	—
Ch. insignis Cl.	—	—	—	—	—	—	105	170	—	1 580	1 143	2 107
Ch. curvisetus Cleve	700	—	35	23	11 800	7 300	2 270	1 448	—	640	700	1 833
Ch. danicus Cl.	—	—	161	76	—	—	36	—	—	120	21	—
Ch. similis Cl.	—	—	26	—	—	—	—	9	—	—	—	—
Ch. similis f. *solitarius* Pr.-Lavr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	—
Ch. laciniosus Schutt.	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—
Ch. lauderi Ralfs	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—
Cerataulina bergonii Perag.	500	400	61	33	32 600	8 800	7 882	670	—	—	—	—
Ditylum brightwellii (West.) Grun.	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Synedra tabulata (Ag.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	60	—	—	80	—	6
S. acus var. *angustissima* Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	1 700	—	—	13
Fragilaria intermedia Grun.	100	—	—	—	—	—	—	—	400	—	—	—
Asterionella formosa Hass.	21 000	3 725	30	114	4 800	—	2 878	3 683	49 700	200	—	387
Diatoma elongatum (Lyngb.) Ag.	—	200	230	14	—	—	—	—	—	360	—	87
Thalassionema nitzschioides Grun.	400	50	70	57	161 000	52 600	27 818	1 148	2 500	2 400	957	413
Achnanthes brevipes Ag.	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—
A. lanceolata (Breb.) Grun.	—	100	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—
Pleurosigma elongatum W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
P. angulatum (Queck.) W. Sm.	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	13
Amphora alata Ktz.	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
A. coffeaeformis (Ag.) Ktz.	—	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—
Cymbella ventricosa Ktz.	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Navicula pennata var. *pontica* Mer.	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
N. cryptocephala var. *intermedia* Grun.	—	—	—	—	—	—	82	—	—	—	—	—
Ceratoneis arcus var. *amphyoxis* (Rabh.) Brun.	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia holsatica Hust.	—	—	—	—	1 100	—	—	—	—	—	—	—
N. acicularis W. Sm.	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N. longissima (Breb.) Ralfs	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N. hungarica Grun.	—	50	—	—	—	—	8 888	—	—	—	—	—
N. linearis W. Sm.	—	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—
N. apiculata (Greg.) Grun.	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
N. hybrida var. *hybrida* Grun.	—	—	—	—	—	—	12	4	—	—	—	—
N. tenuirostris Mer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
N. seriata Cl.	16 400	38 600	13 662	6 652	—	—	35	243	—	380	43	7 967
N. closterium (Ehr.) W. Sm.	100	50	—	—	—	—	—	9	1 200	—	—	—
Tropidoneis lepidoptera Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
CHLOROPHYCEAE												
Crucigenia sp.	—	—	—	—	1 100	—	47	—	—	—	—	—
Scenedesmus obliquus (Turp.) Ktz.	800	—	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—
S. quadricauda (Turp.) Breb.	—	200	—	—	800	—	—	18	4 000	—	—	—
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs	100	100	—	—	400	—	12	—	2 200	40	—	—
Dyctiosphaerium ehrembergianum Naeg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	286	—
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	86	—
Actinastrum hantzschii Langerh.	800	—	—	—	2 600	—	—	—	3 200	—	—	—
Langerheimia sp.	—	—	—	38	—	—	—	—	200	—	—	—
COCCOLITHOPHORIDAE												
Acanthoida acanthos Schill.	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Coccolithus fragilis Lohm.	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhabdosphaera longistylis Schill	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
SILICOFLAGELLATAE												
Distephanus speculum (Ehr.) Haeck.	—	—	13	14	—	—	18	78	—	—	14	27
Ebria tripartita (Schum.) Lemm.	—	—	4	9	—	—	—	—	—	—	36	33
EUGLENACEAE												
Eutreptia lanowii Steuer	—	100	1 065	38	550	100	2 341	9	—	—	21	6
CRYPTOMONADINAE												
Dinobryon sertularia Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67
Număr mediu de celule/l	2 842 900	1 556 075	137 429	20 800	3 912 500	1 986 650	883 973	30 545	304 200	868 530	840 322	22 936
Număr total de specii	20	34	49	47	25	17	52	41	19	28	44	52
Număr de specii dulcicole	7	8	1	4	7	1	8	2	13	3	3	4

de celule, în cele superficiale de larg — 30 de celule, iar în cele profundale — 114 celule la litru.

Speciile conducătoare ale fitoplanctonului marin din această perioadă a anului sînt: *Exuviaella cordata*, *Cyclotella caspia*, *Rhizosolenia fragilissima* și *Cerataulina bergonii*. Mai puțin numeroase sînt: *Chaetoceros socialis*, *Thalassionema nitzschoides* și *Nitzschia seriata*.

Exuviaella cordata prezintă cantitățile cele mai mari în 1961, cînd însumează 1 840 000 de celule la litru în apele îndulcite, 732 900 în cele de amestec, 117 592 în cele de larg și 11 633 în apele profundale.

Cyclotella caspia atinge în iunie 1962 cifra de 2 951 700 de celule în apele îndulcite, 1 571 300 în cele de amestec, 584 330 în cele de larg și 11 943 în apele de adînc.

Mai puțin numeroase, celelalte specii enumerate prezintă aceeași repartiție. De exemplu *Rhizosolenia fragilissima* însumează 42 000 de celule în apele îndulcite, 17 000 în cele de amestec, 11 588 în cele de larg și numai 461 în apele de adînc, în luna iunie 1962.

Concomitent se poate observa și repartiția inversă a unor specii fitoplanctonice, însă nu în proporție de masă. Astfel *Exuviaella compressa* în 1962 prezintă 100 de celule în apele de amestec, 241 în cele de larg și 13 în apele profundale, lipsind complet în apele îndulcite. *Ceratium fusus* în același an prezintă 100 de celule în apele îndulcite, 400 în cele de amestec, 353 în cele de larg și 4 în apele de adînc.

După cum s-a arătat deja, reprezentanții planctonului de apă dulce se întîlnesc mai ales în apele puternic îndulcite și mai puțin în largul mării. În această regiune, sînt concentrați mai ales reprezentanții cloroficeelor în timp ce marea majoritate a peridineelor, silicoflagelatelor și coccolitoforidelor se găsesc în afara ei. Peridineele, de exemplu, însumează în masa de ape îndulcite, în 1962, 5 specii, în cele de amestec 10, în cele de larg și profundale cîte 21 de specii. Reprezentanții celorlalte două grupe se întîlnesc numai în apele de larg și de adînc.

Aceste fapte ne indică o structură biologică particulară a fiecărei mase de apă. Înalta productivitate a apelor litorale îndulcite și de amestec se datorește îmbogățirii lor în elemente biogene de către Dunăre (1), (2), (8), care apoi sînt antrenate de-a lungul coastei spre sud de către curentul ciclonal general. Aici se dezvoltă puternic un număr mic de specii cu caracter salmastru. Pe măsura amestecării acestor ape îmbogățite cu cele superficiale de larg mai sărace, numărul total al populației fitoplanctonice scade sensibil, dar în aceeași măsură apar specii cu caracter mai marin, dintre care primul loc îl ocupă peridineele și în mai mică măsură celelalte grupe. Diatomeele, care prezintă mari variații de la an la an în fiecare masă de apă, prezintă însă o anumită regulă în repartiția lor. Astfel, în masa de ape îndulcite, unde se întîlnesc multe specii dulcicole, întîlnim în medie 14 specii (13–15); în apele de amestec numărul speciilor dulcicole scade, dar nu apar nici elemente cu caracter mai marin, ceea ce face ca în aceste ape să se întîlnească în medie 10 specii (7–19); în apele de larg apar multe specii marine, iar media crește la 19 (18–24); în apele profundale dispar o serie de elemente planctonice, în schimb, apar o serie de diatomee bentale ridicate în plancton, ceea ce face ca media lor în această masă de apă să fie maximă —22 (19–27).

Îmbogățirea în elemente nutritive pe seama apelor Dunării se petrece în apele superficiale. Apele de adînc, prin numărul mic de celule

la litru și prin numărul mare de specii de proveniență diferită, ne arată că ele nu sînt direct productive, popularea lor fiind asigurată atît prin căderea formelor planctonice din orizonturile superioare, cît și prin ridicarea formelor bentale în apele de deasupra fundului mării. Masa de ape profundale începe aproximativ la 25 m adîncime, excepție făcînd zona de vărsare a Dunării, unde limita lor superioară este mai înaltă.

Masa de apă litorală îndulcită se întinde pe o suprafață destul de restrînsă, în imediata apropiere a gurilor Dunării. Ea nu are o poziție constantă, din cauza vînturilor și a curenților superficiali marini. Apele de amestec, în schimb, se întind în lungul litoralului românesc într-o bandă lată de circa 30 Mm la nord și 4 Mm la sud, pe o distanță de peste 200 km (9), (10).

În afara centurii apelor de amestec se întind apele superficiale de larg, care acoperă aproape întreaga suprafață a Mării Negre.

Chiar cu ochiul liber, masele de ape de la suprafața mării pot fi delimitate după culoarea și transparența lor. Apele litorale îndulcite au culoarea brun-gălbuie a apelor Dunării și o transparență foarte redusă (discul Secchi dispare la 1–2 m). Apele de amestec au culoarea galbenă sau verde-gălbuie și o transparență care nu depășește 4–6 m, în timp ce apele superficiale de larg sînt verzi-albastre sau albastre, iar transparența lor atinge valorile maxime pentru Marea Neagră (peste 24 m).

Cantitatea mică de fitoplancton întîlnită în dreptul litoralului nostru în anul 1963, mai mică decît în 1961, an cu debit redus, se datorește altui factor, de asemenea foarte important, și anume circulației atmosferice. Anii 1961 și 1962, caracterizați prin debite diferite, prezintă cantități de fitoplancton mari și relativ apropiate datorită faptului că vînturile din sectorul nordic au împins, împreună cu curentul ciclonal, mari cantități de apă dulce de-a lungul litoralului nostru. În 1963 însă, deși debitul Dunării a fost mare, ponderea au avut-o vînturile din sectorul sudic, care au antrenat apele îmbogățite spre nord, producînd sărăcirea apelor litoralului românesc.

Reiese de aici rolul mare al Dunării și al circulației atmosferice în stratificarea apelor și concomitent în determinarea producției fitoplanctonului marin, veriga principală a producției de pește a Marii Negre.

BIBLIOGRAFIE

1. АЛМАЗОВ А. М., Наукови записки Одескои биологичнои станции, 1961, *3*, 99—107.
2. АЛМАЗОВ А. М. и ГРИНБЕРГ Г. Д., Наукови записки Одеской биологичнои станции, 1960, *2*, 55—67.
3. BĂCESCU M., MÜLLER G., SKOLKA H., PETRAN A., ELIAN V., GOMOIU M. T., BODEANU N. și STĂNESCU S., *Ecologie marină*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1965, 185–344.
4. БОЛЩАКОВ В. С., РОЗЕНГУРТ М. С. БАЛИНСКАЯ Н. С. и ТОЛМАЗИН Д. М., Наукови записки Одескои биоогической станции, 1964, *5*, 81—99.
5. ЛЕОНОВ, А. К., *Региональная океанография*, Гидрометеоиздат, Ленинград, 1960.
6. MARGALEF R., *Perspectives in marine biology*, Berkeley și Los Angeles, 1960, 323–350.
7. OLTEAN M. și CRISTEA E., Bul Inst. cerc. pisc., 1960, *4*, 29–34.
8. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ А. В., Изв. на Цниррп, 1962, *3*.
9. SKOLKA V. H., Com. Acad. R.P.R., 1962, **10**, *12*, 1 117–1 121.
10. — Rapp. et Proc. Verb. des Réun. de la CIESMM, 1963, **17**, *2*, 467–477.
11. ТИМОФЕЕВ В. Т. и ПАНКОВ, В. В., *Косвенные методы выделения анализа водных масс*. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1962.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de biologie marină.

Primită în redacție la 17 decembrie 1965.

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică" publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică și microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.